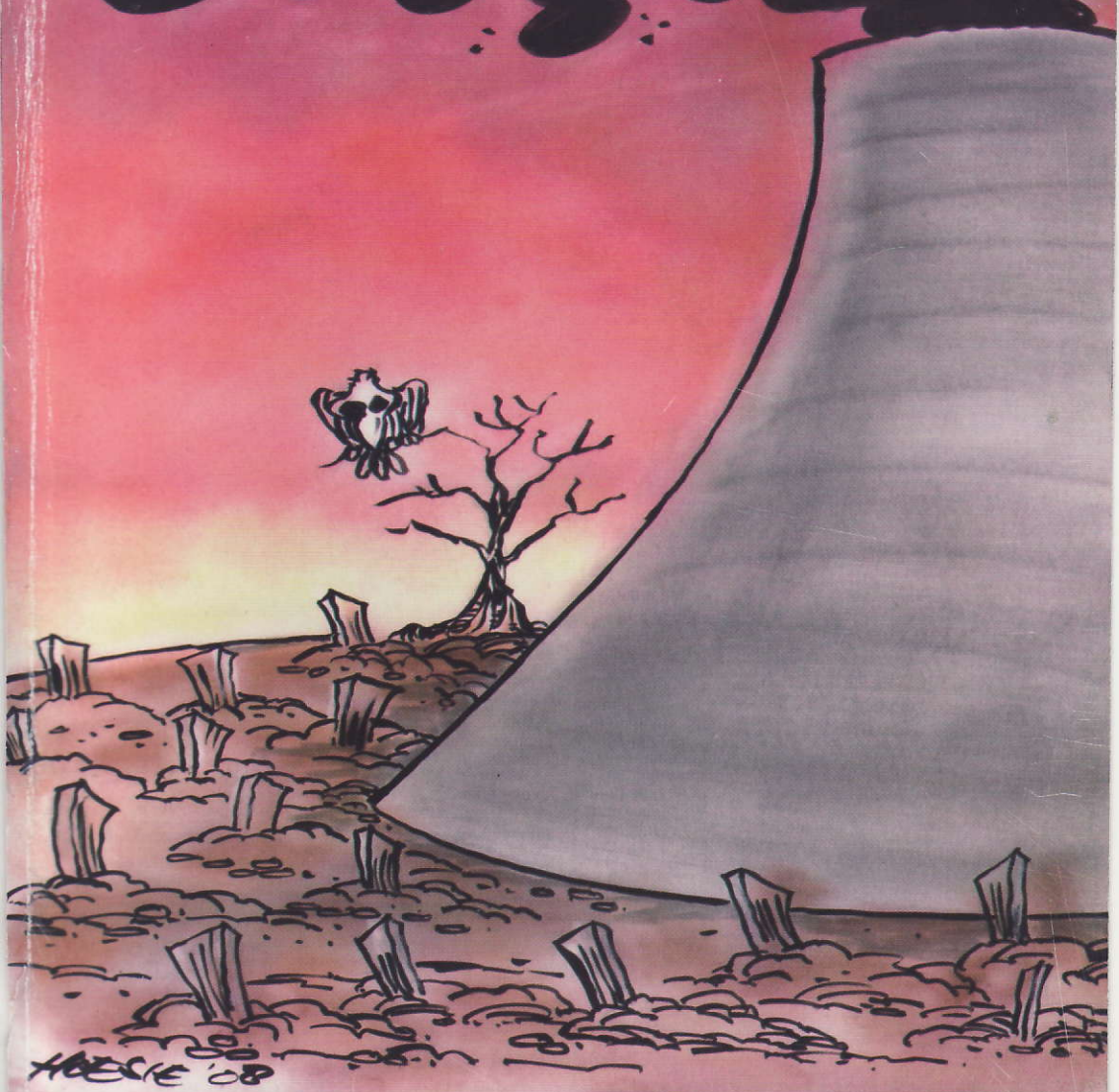
Prakata: LIEK WILARDJO

MELAWAN IBLIS MEPHISTOPHELES

Bunga Rampai Tinjauan Kritis Anti-PLTN-Fissi



LIEK WILARDJO | FRANZ MAGNIS-SUSENO | ARIEF BUDIMAN | BUDI WIDIANARKO | KARLINA SUPELLI | IWAN KURNIAWAN
HERU NUGROHO | P.M. LAKSONO | FABBY TUMIWA | V. HADIYONO | LILO SUNARYO | ZAENUL ADZVAR
Penyunting: NICK T. WIRATMOKO

Melawan Iblis Mephistopheles

Bunga Rampai Tinjuan Kritis Anti-PLTN - Fissi

Diterbitkan Oleh:

marem masyarakat reksa bumi

LISTHIA

Percik

Melawan Iblis Mephistopheles
Bunga Rampai Kajian Kritis Anti-PLTN-fissi
Hak cipta © 2008 Marem – Listhia - Pustaka Percik
Muria – Salatiga, *Kampoeng* Percik

Pertama kali diterbitkan dalam bahasa Indonesia oleh Marem-Listhia-Pustaka Percik
Februari 2008
Marem – Jl. Jati Kulon Gg. I Kudus
Listhia – Jl. Monginsidi Salatiga
Pustaka Percik – Jl. Patimura KM 1, Kampoeng Percik Salatiga

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dipersilahkan mengutip atau memperbanyak sebagian isi buku ini dengan ijin tertulis dari Penerbit atau menyebutkan sumber tulisan.

Kontributor tulisan

KH. Ahmad Mustofa Bisri	LiekWilardjo
Arief Budiman	Iwan Kurniawan
Budi Widianarko	Fabby Tumiwa
Heru Nugroho	Venatius Hadiyono
PM Laksono	Karlina Supelli
Franz Magnis-Suseno	Lilo Sunaryo
Zainul Adzvar	Nick T. Wiratmoko

Tim Cangkruk
Sugeng Herdiyanto, Budi Widianarko, Petruk Loano, Setyo Wibowo, Liek Wilardjo
I Made Samiana, Nick T Wiratmoko

Editor
Nick T. Wiratmoko

Kredit gambar depan dan karikatur
Koesnan Hoesie

Kredit desain sampul
V. Kharisma Pramudya

Penerbit
Marem-Listhia-Pustaka Percik
Cet. 1/Muria-Salatiga: xxiv + 236 hlm; 15 x 22 cm
ISBN: 978-979-99813-2-1

Munajat Kaum Binatang

(Liputan eksklusif dari pertemuan rahasia Masyarakat Binatang Peduli Alam)

KH. Ahmad Mustofa Bisri

Syahdan;
Di suatu malam yang senyap
ketika malaikat rahmat turun menawarkan ampunan
dan sekalian manusia lelap,
Para binatang dari berbagai etnis dan golongan
yang masih tersisa di muka bumi –

dari golongan binatang buas, binatang air, unggas
ternak, serangga, dan segenap binatang melata-
diam-diam berkumpul di padang gersang terbuka
yang dahulu merupakan rimba belantara
tempat tinggal mereka
untuk membicarakan nasib mereka
kaitannya dengan kelakuan dan perlakuan manusia
yang kezalimannya semakin merajalela.

Dalam pertemuan akbar masyarakat binatang itu
semua kelompok menyampaikan keluhan yang sama.
domba, kambing, buaya, ular, tikus, anjing dan kecoak misalnya
menyatakan bahwa selain dilalimi,
selama ini nama mereka

telah digunakan dan dinodai oleh manusia
dengan semena-mena.
Setelah semua menyampaikan keluhannya
tentang nasib mereka yang kian sengsara akibat ulah manusia
dan mengakui disepakati saat ini juga
mengadukan ihwal mereka kepada Tuhan Yang Mahakuasa.
Demikianlah;
Onta yang mereka tunjuk memimpin doa
dengan khusyuk mulai memanjatkan munajatnya
dan sekalian binatang mengamininya.
"Ya Allah ya Tuhan kami;
Ampunilah kami.
Malam ini kami masih tersisa dan makhluk binatang
berkumpul menyampaikan
keluhan kami kepadaMu-kepada siapa lagi kami mengeluh
kalau bukan kepadaMu—
dan ampunilah kami bila kami tergesa-gesa
menyampaikan munajat kami ini.
Sebelum kaum manusia yang Engkau angkat menjadi KhalifahMu.
memergoki dan menghabisi kami, perkenankanlah
Kami menyampaikan jeritan kami.
Istighatsah kami.
Ya Allah ya Tuhan Yang mahamengetahui;
Karena Engkau, selama ini kami siap mengabdi
dan rela berkurban untuk manusia.
Tapi manusia atas nama Khalifah dengan sewenang-wenang
melalimi kami.
Mereka jarah tempat tinggal kami
atau memorak-porandakannya
Mereka rampok makanan kami
atau menghancurkannya
Mereka rebut peran kami
atau menghentikannya
Mereka saingi naluri kami
atau mengalahkannya
Mereka santap keturunan kami
atau memusnahkannya.
Mereka rampas kehidupan kami

Sebelum sempat kami nikmati
Engkau beri mereka kekuasaan atas dunia
Namun mereka membiarkan diri mereka dikuasai dunia.
Maka semakin hari
Kelaliman dan keisengan mereka semakin menjadi-jadi.
Puji Syukur bagiMu ya Tuhan
Engkau telah menghajar mereka
Melalui tangan-tangan mereka sendiri
Mereka kini panik dan di antara mereka bahkan menjadi kalap
Dengan bangga mereka saling terkam dan saling basmi
Mencabik-cabik kemanusiaan mereka sendiri
Dan kami pun semakin tidak bisa mengenali mereka
karena mereka sudah sama dengan kami.
Bahkan dalam banyak hal mereka melebihi kami sendiri.
Ya Allah ya Tuhan yang mahaadil
Kami akui kadang-kadang kami saling terkam dan memangsa
Namun Engkau tahu karena kami terpaksa.
Bukan karena kerakusan dan kebencian.
Di antara kami memang ada yang kejam,
tapi kami tidak membakar, menyiksa,
dan segaja memusnahkan
Karena kami tahu itu hakMu semata.
Mereka bahkan dengan berani membawa-bawa namaMu
Untuk menghancurkan nilai-nilai ajaranMu yang mulia
Atas namaMu meretas tali persaudaraan
Yang Engkau suruh jalin
Atas namaMu mereka mengobarkan kebencian
Yang Engkau benci.
Ya Allah ya Tuhan kami yang Mahabijaksana
Kini di kalangan manusia ada juga yang berdoa
Dan melakukan itighatsah
Karena merasa resah
Tapi apakah ada yang benar-benar merasa bersalah?
Mereka tidak malu terus meminta kepadaMu
Padahal segala yang mereka perlukan—
yang mereka minta atau tidak mereka minta—
terus Engkau limpahkan kepada mereka
dan mereka nikmati tanpa mereka syukuri.

Ya Allah ya Tuhan kami yang Mahapengasih.
Kamilah yang lebih pantas melakukan istighatsah
Karena kami adalah MakhlukMu yang paling kalah.

Ya Allah ya Tuhan yang Mahamurah;
Kami tidak meminta apa pun untuk diri kami.
Kami sudah puas dengan apa yang Engkau anugerahkan kepada kami
Kami hanya meminta untuk kebaikan khalifahMu
Karena hanya dengan kebaikan mereka
Kami dapat dengan tenang bersujud dan bertasbih kepadaMu.

Kami memohonkan ampunan untuk mereka
Terutama untuk mereka yang tidak merasa perlu
Memohon ampunan karena tidak merasa bersalah
Atau tidak merasa malu.

Ya Tuhan,
Jangan terus Engkau biarkan kalbu mereka
tertutup noda-noda dosa
Sehingga nafsu menguasai mereka
dan mengaburkan pandangan jernih mereka

Ya Tuhan,
Sadarkanlah mereka akan hakikat kehambaan dan kekhalifahan mereka
agar mereka tetap rendah hati meski berkuasa
agar mereka tidak terus asyik hanya dengan diri mereka sendiri
agar nurani mereka tak terkalahkan oleh hawa nafsu dan setan
agar kasih sayang mereka tidak menjadi laknat dan benar-benar menjadi rahmat
bagi alam semesta.

Ataukah Engkau ya Tuhan
Memang hendak mengganti mereka
Dengan generasi yang lebih beradab?
Amin."

Puisi ini dibacakan sebagai pengantar diskusi di Kampoeng Percik Salatiga tanggal 25 Mei 2007 sebagai pengganti kehadiran Gus Mus yang seharusnya menjadi penyampai nada dasar diskusi (key note speech).

Daftar Isi

Daftar Isi vii
Daftar Singkatan ix
Sekapur Sirih xiii
Prakata xv
Pengantar Editor xix

Nada Dasar Pengantar Diskusi 1
Bagian Pertama
PLTN fissi ditinjau dari aspek; teknologi, lingkungan, kebijakan enersi, sosial-politik, hukum, dan antropologi 5

- Iwan Kurniawan
  Tinjauan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir 7

- Budi Widianarko
  Meminang PLTN Pengingkaran terhadap Risiko dan *Governance* Teknologi 27

- Fabby Tumiwa
  Kebijakan Energi dan Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia 37

- Heru Nugroho
  Menolak Proyek Listrik Tenaga Nuklir Muria 55

- Venatius Hadiyono
  Prinsip Demokrasi dan *Good Governance* dalam Pengambilan Kebijakan PLTN 69

- PM Laksono
  Rasionalitas Formal *vis-á-vis* Rasionalitas Substantif Pembangunan PLTN 85

- Tanya-Jawab Sesi 1 101

Bagian Kedua
PLTN fissi ditinjau dari aspek; etika teknologi, politik kenyamanan, kesiapan budaya, dampak sosial, dan etika sosial 119

- Liek Wilardjo
  PLTN: Etika Teknologi 121
- Karlina Supelli
  Teknologi, Politik Kenyamanan yang Mengecoh 135
- Franz Magnis Suseno
  Mengapa PLTN Muria Tidak Boleh Dibangun Sekarang? 149
- Lilo Sunaryo
  Dampak Pembangunan PLTN di Jepara- untuk Masyarakat Sekitar Gunung Muria 155
- Zainul Adzvar
  Ideologi Nuklir dan Bentukan Etika Sosial 169
- Tanya-Jawab Sesi 2 179

Bagian Ketiga
Serial Foto-foto Kegiatan Aktivitas Anti PLTN-fissi 191

Wasana Kata 213

Daftar Pustaka 218
Indeks 222
Para Penulis 232

Daftar Singkatan

ABWR	*Advanced Bioling Water Reactor*
ACR	*Advanced Candu Reactor*
APBN	Anggaran Pendapatan Belanja Negara
BAPETEN	Badan Pengawas Tenaga Nuklir
BATAN	Badan Tenaga Atom Nasional
BBM	Bahan Bakar Minyak
BCF	*Billion Cubic Feet*
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
BUMN	Badan Usaha Milik Negara
BWR	*Boiling Water Reactor*
CADES	*Comprehensive Assesment of Different Energy Sources for Electricity Generation in Indonesia*
CANDU	*Canadian-designed Deuteium-Moderated, Uranium-fuelled)*
CCSS	*Center for Critical Studies*
CERN	*Centre European des Recherches Nucleaires*
CSO	*Civil Society Organization*
DESDM	Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral
DPR	Dewan Perwakilan Rakyat
DPRD	Dewan Perwakilan Rakyat Daerah
EPR	*European Passive Reactor*
ESBWR	*Economic and Simplified Boiling Water Reactor*
EPR	*European Passive Reactor*
FBR	*Fast Neutron Reactor*

GCR	*Gas Cooled Reactor*
GENI	Gemi Nastiti
GFR	*The Gas-Cooled Fast Reactor*
GIF	*Generation International Forum*
GT-MHR	*Gas Turbine – Modular Helium Reactor*
GWe	Giga Watt elektrik
HAM	Hak Asasi Manusia
HTGR	*High Temperature Gas-Cooled Reactor*
IAEA	*International Atomic Energy Agency*
IAIN	Institut Agama Islam Negeri
IDC	*Interest During Construction*
IeSR	*Institute for Essential Services Reform*
IFR	*Integrated Fast Reactor*
INFID	Indonesia Forum on Development
IPCC	*Intergovernmental Panel on Climate Change*
IRE	*Institute for Research and Empowerment*
IRIS	*International Reactor Innovative and Secure*
Jamali	Jawa Madura Bali
JICA	*Japan International Cooperation Agency*
KEN	Kebijakan Energi Nasional
KFEN	*Korean Federation for Environmental Movement*
KHNP	Korean Hydro Nuclear Power
KKN	Korupsi Kolusi dan Nepotisme
Komnas	Komisi Nasional
KWH	Kilo Watt Hour
KUHP	Kitab Undang-Undang Hukum Perdata
LEAD	*Leadership on Environmen and Development*
LCFR	*Lead Cooled Fast Reactor*
LFR	*The Lead-Cooled Fast Reactor*
LISTHIA	Lingkaran Salatiga untuk Telaah Hubungan Ilmu dengan Agama
LKMD	*Londho Kok Mung Ndase*
LMFBR	*Liquid Metal Fast Breeder Reactor*
LP3GL	Lembaga Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi dan Kelautan
LSM	Lembaga Swadaya Masyarakat
LWGR	*Light Water Graphite Reactor*
LWR	*Light Water Reactor*

MAREM	Masyarakat Rekso Bumi
MIT	Massachusets Institute of Technology
MSR	*The Molten Salt Reactor*
MPR	Majelis Permusyawaratan Rakyat
MW	Mega Watt
MWe	Mega Watt electric
NASA	*National Aeronautics and Space Administration*
NewJec	*New Japan Engineering Consultant*
NPT	*Non-Proliferation Treaty*
NRC	*Nuclear Regulatory Commission*
NU	Nahdlatul Ulama
NYMBY	*Not In My Back Yard*
PBMR	*Pebble Bed Modular Reactor*
PEN	Pengelolaan Energi Nasional
PERCIK	Persemaian Cinta Kemanusiaan
PHWR	*Pressurized Heavy Water Reactor*
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PLTN	Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir
PLTGU	Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap
PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PSIRU	*Public Service International Research Unit*
PWR	*Pressurized Water Reactor*
RAB	Reaktor Air Berat
RABT	Reaktor Air Berat Berat Tekan
RAD	Reaktor Air Didih
RADM	Reaktor Air Didih Maju
RAM	Reaktor Air Mendidih
RAT	Reaktor Air Tekan
RCT	Reaktor Cepat Dingingan-Timbel
RHM-KG	Reaktor Helium Modul-Kincir Gas
RPCLC	Reaktor Pembiak Cepat Logam Cair
RPE	Reaktor Pasif Eropa
RPJP	Rencana Pembangunan Jangka Menengah
RGAR	Reaktor Grafit Air Ringan
RSST	Reaktor Suhu Sangat Tinggi
RUKN	Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional

SBWR	*Simplified Boling Water Reactor*
SCF	*The Sodium-Cooled Reactor*
SCWR	*The Supercritical-Water-Cooled Reactor*
SETAC	*Society of Environmental Toxicology and Chemistry*
SFR	*The Sodium-Cooled Fast Reactor*
SPPN	Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional
SPD	*Sodium Cooled Fast Reactor*
SPM	Senjata Pemusnah Massal
SW CR	*Supercritical Water Cooled Reactor*
TMI	Three Miles Island
UGM	Universitas Gadjah Mada
UK	*United Kingdom*
UNIKA	Universitas Katolik Soegijopranata
UPC	*Urban Poor Consortium*
UU	Undang-Undang
UUD	Undang-Undang Dasar
VHTR	*Very High Temperature Reactor*
WALHI	Wahana Lingkungan Hidup Indonesia
WASP	*Wien AutomaticSystem Planning Package*
WHO	*World Health Organization*
WMD	*Weapons of Mass Destruction*
WTO	*World Trade Organization*
WWF	*World Wide Fund*

Sekapur Sirih

Dari seminar menjadi sebuah publikasi. Kalimat pendek ini menggambarkan sebuah usaha dari beberapa teman yang memberikan perhatian bagaimana mengemas sebuah keresahan untuk menghimpun sebuah *pooling resources* pemerhati kebijakan energi nuklir. Keresahan yang dimaksud sebenarnya untuk mengisi ruang kosong yang selama ini lebih banyak diisi dengan tindakan aksi massa ataupun elite untuk menandingi hegemoni negara yang kini tengah melakukan kampanye pro-PLTN. Kampanye ini dipandang tidak cukup berimbang lantaran yang dipromosikan lebih kepada penonjolan aspek kemanfaatan hadirnya PLTN. Sebab itu, pilihan beberapa teman seperti kawan Budi Widianarko, kawan Lilo Sunaryo, kawan Liek Wilardjo, kawan Hasan, kawan Hanse, kawan Arief Zayin, untuk menggiring prakarsa diskusi tentang (anti-) PLTN menjadi sebuah imperatif yang perlu diwujudkan. Tanggal 25 Mei 2007 dipilih sebagai waktu yang tepat untuk menyelenggarakan "agenda duduk bersama" memetakan, merefleksikan, dan sekaligus menegaskan sikap tentang sebaiknya merumuskan kebijakan energi nasional yang bertanggung jawab itu seperti apa. Kepada kawan-kawan ini disampaikan ucapan terima kasih. Khusus kepada Pak Liek, juga disampaikan terima kasih atas kesediaan menjadi *reader* dan penterjemah beberapa bagian dari naskah Pak Iwan. Kepada Pak Arief Budiman ucapan terima kasih disampaikan atas kesediaan memberikan nada dasar (*keynote speech*).

Secara kelembagaan, prakarsa ini juga didorong untuk dilaksanakan sebagai bagian dari kerja jejaring antar Lembaga Marem, Listhia, dan Lembaga Percik. Kerjasama untuk melaksanakan seminar yang berujung di

rencana publikasi tak bisa dihindarkan.

Proses penyusunan seluruh tulisan ini tak berhenti sebatas materi yang telah didiskusikan, tetapi juga kemudian berkembang dengan tambahan seperti mengakomodasi kesediaan wawancara rekan PM Laksono yang pernah melakukan penelitian di seputar per-PLTN-an di Jepara. Bukan itu saja. Tambahan ilustrasi beberapa peristiwa yang berdekatan dan relevan dengan prakarsa diskusi PLTN juga diakomodasi. Untuk penyiapan ini disampaikan ucpaan terima kasih kepada rekan Keceng dan Lukman. Untuk menambah greget sajian tulisan dalam buku ini sempat dilobi seorang karikaturis, Koesnan Hoesie, yang memberikan impresi pada transformasi teks tulisan menjadi ilustrasi karikatur. Terima kasih kawan Hoesie.

Proses penyiapan naskah ini juga dilengkapi dengan transkripsi tanya-jawab seusai presentasi sesi pertama dan sesi kedua. Ungkapan terima kasih disampaikan kepada rekan Ambar, Agnes dan Ninik yang telah memindahkan rekaman ke dalam draft naskah diskusi.

Tanpa dukungan teman-teman yang bergelut di *tinta* dan *setting,* niscaya buku ini tidak akan tersaji dalam himpitan waktu dan tekanan ketergesaan yang tinggi, terima kasih kami ucapkan untuk dukungan mas Halim, mas Deddy *"Biru"* Lazuardi, mas Henry K, serta mas Hendra D.K. , mas Moelyono dan mas Nur-udin yang berkomitmen tinggi untuk membantu menyajikan pada waktu yang direncanakan. Terima kasih juga untuk mas V. Kharisma Pramudya yang telah bersusah payah mengkomposisikan gambar sampul.

Dan, yang juga tak kalah penting, kepada rekan-rekan yang telah sudi menyumbangkan tulisannya, yakni Romo Franz Magnis, Ibu Karlina Supelli, Mas V. Hadiyono, Mas Heru Nugroho, Pak Budi Widianarko, Pak Iwan Kurniawan, kawan Fabby Tumiwa, Pak Lilo, dan Mas Zainul Adzvar.

Kiranya buku ini dapat memberikan sisi sosialisasi PLTN dari sudut yang lain. Buku ini setidaknya dapat dijadikan pembanding dari usaha sosialisasi PLTN oleh aparatus negara, baik dilakukan oleh BATAN, Menristek ataupun Kementerian ESDM ataupun lembaga korporatis negara lainnya. □

Prakata

CERN (*Centre Européen des Recherches Nucleaires*) ialah pusat penelitian nuklir di Geneva, Switzerland. Pusat penelitian itu didirikan dan dipakai bersama oleh negara-negara maju di Eropa Barat. Mereka berpatungan menanggung biayanya.

Di mata *CERN*, penelitian, pengembangan dan penerapan iptek nuklir tampak sebagai trisula, - anak panah bermata tiga yang melesat bersama dari gendewanya tetapi ke arah yang berbeda. Sula pertamanya ialah penelitian Fisika Nuklir dan Fisika Zarah-Zarah Keunsuran. Ini digarap sendiri oleh *CERN* dengan berkiblat ke ideal Aristoteles; dengan kata lain, demi kemajuan ilmu itu sendiri saja. Sula yang kedua ialah pemanfaatan radio-isotop - sebagai perunut atau penyinar, misalnya - di bidang-bidang industri, kedokteran, pertanian, dsb. Sula yang ketiga ialah pembangkitan energi dengan bahan-bakar nuklir. Seperti telah dikatakan tadi, pumpun perhatian *CERN* ada pada sula yang pertama.

Meskipun yang ditangani langsung oleh *CERN* ialah sula pertama, ada gagasan peneliti *CERN* yang dilontarkannya ke sula ketiga. Peneliti itu ialah Carlo Rubia. Ia bersama Simon van der Meer menjadi pemenang hadiah Nobel dalam Fisika pada tahun 1984 karena menemukan boson-boson $W^{\pm}$ dan Z^{o}.

Gagasan Carlo Rubia itu, kalau dapat diwujudkan menjadi teknologi yang efisien dan efektif untuk memendekkan umur-paruh beraneka

jenis radioisotop, akan sangat berguna untuk mengamankan sula ketiga, khususnya PLTN yang menyadap energi fissi nuklir. Alat yang digagas Carlo Rubia disebut rubiatron. Rancangan teknologinya disebut *ATW* (*Accelerator-driven Transmutation(er) of Wastes*).

Dengan mengoperasikan PLTN-fissi, manusia "menciptakan" ratusan jenis radioisotop yang sedianya (sudah) tidak ada (lagi) di alam. Dengan 400-an PLTN-fissi yang beroperasi selama dan sampai sekarang ini di seluruh dunia, limbahnya - termasuk yang aras tinggi dan berumur sangat panjang -bertambah terus. Padahal TPA-nya yang benar-benar aman belum juga ditemukan, bahkan oleh negara semaju Amerika pun!

Ada radioisotop-radioisotop yang berumur sangat panjang dan teramat sangat radiotoksik, seperti $^{239}_{94}Pu$ dan isotop-isotop *Pu* yang lebih berat, Plutonium-239, misalnya, umur paruhnya 24 000 tahun. Begitu radiotoksiknya isotop ini, sehingga aras terizinkan maksimum (*maximum permissible level*)nya hanya 6×10^{-14} μCi/cm^3. Isotop ini sungguh-sungguh "maut", *Pu*-239 juga bisa menyebar maut karena merupakan salah-satu bahan peledak nuklir yang dipakai dalam bom atom (seperti *The Fat Man* yang menghancurkan Nagasaki). Seperti *U*-235, *Pu*-239 dapat juga dipakai untuk "menyulut" bom fusi.

Dengan transmutasi nuklir yang diimbaskan oleh neutron-neutron yang "pas", radioisotop-radioisotop semacam itu diharapkan dapat disulap menjadi radioisotop non-toksik yang berumur pendek. Neutron-neutron yang "disuruh" mentransmutasikan radioisotop-radioisotop "maut" yang sangat "bandel" itu ialah neutron-neutron spalasi yang muncul bertaburan bila berkas proton berenergi tinggi (1.5 GeV) dengan fluks besar (setara dengan arus 10 mA) diberondongkan pada inti berat (misalnya campuran *Pb-Bi* cair). Karena neutron-neutron spalasi ini spektrum energinya lumayan lebar, diharapkan mereka dapat mentransmutasikan beragam jenis radioisotop.

Apakah umur radioisotop yang mengalami transmutasi itu pasti memendek, masih harus dibuktikan. Apakah radiotoksiksitasnya hilang, juga masih harus ditunjukkan. Apakah sistem *ATW* yang efektif

dan efisien - sehingga juga murah - dapat dibangun? Ini pun masih diteliti. Kita semua mendukung penelitian itu dan penelitian-penelitian lain yang termasuk dalam sula pertama dan kedua. Ini sesuai dengan "*Tholibul ilmi faridhatun 'ala kulli muslim*" (Mencari ilmu itu wajib bagi setiap muslim). Tentulah pada kata "*muslim*" dapat ditambahkan "*wal muslimat*", yang dapat pula diperluas menjadi "*ummat*". Juga ada titah: "*Uthlubil ilmu walau bishien*" (Carilah ilmu walau sampai ke negeri Cina.)

Tetapi kami menentang penggunaan nuklir dalam skala besar, terlebih-lebih lagi dalam teknologi tinggi yang kompleks, sebelum penelitian dan ujicobanya menunjukkan bahwa teknologi itu aman, baik bagi manusia, maupun bagi flora dan fauna, termasuk perbendaharaan plasma nutfah (*germ-plasms, genes pool*)nya. Ini tidak hanya menyangkut PLTN-fissi, tetapi juga "penciptaan" benih "unggul" melalui pemuliaan dengan irradiasi nuklir, dan irradiasi nuklir untuk mengawetkan bahan pangan dan pakan.

PLTN-fissi menebar risiko musibah di sepanjang daur bahan-bakar fissilnya, mulai dari penambangan bijihnya, pengolahannya untuk mengekstraksi uraniumnya, pengayaannya, fabrikasinya menjadi elemen bahan-bakar nuklir, pembelahannya di dalam teras reaktor, sampai ke *decommissioning* PLTN tua dan pengelolaan limbahnya dalam waktu yang sangat lama. Yang menimbulkan masalah besar terutama pengamanan reaktor dayanya dan limbah radioaktif aras tingginya yang berumur panjang. Pengelolaannya bukan saja sulit, tetapi juga sangat mahal dan rawan musibah.

Karena PLTN-fissi jauh lebih besar kemafsadatannya daripada kemaslahatannya, para penyaji makalah dalam *proceedings* ini semua mengambil posisi anti-PLTN-fissi. Mereka menyoroti PLTN-fissi dari beragam seginya.

Anti-PLTN-fissi tidak berarti antinuklir; bahkan tidak berarti anti-PLTN. Bahkan PLTN-fissi pun, kalau kelak terbukti bahwa pengamanannya yang berlapis-lapis dengan prinsip redundansi dan dengan mengandalkan hukum alam (dan bukan pengendalian elektronik) terbukti keterandalannya, lagi pula limbahnya dapat

disulap menjadi isotop-isotop yang mantap atau hanya berumur pendek, barangkali akan dapat kami terima. Sayangnya, "kalau" di atas adalah **KALAU** yang sangat besar.

Kami memimpikan hadirnya peranti penawar radiotoksin dan pemendek umur radioisotop itu, tetapi tipis harapan bahwa mimpi itu akan menjadi kenyataan. Apa yang pada dasarnya mungkin secara ilmiah belum tentu dapat - atau boleh - direalisasikan secara teknologis. Karena itu marilah prakata ini kita tutup dengan doa yang dipanjatkan oleh Donald M. MacKay, pakar ilmu syaraf dan ahli bedah otak: "Ya, Allah, biarlah aku berserah pasrah menerima apa-apa yang tidak boleh berubah, tetapi buatlah aku resah menghadapi hal-hal yang boleh berubah (*O, Lord, let me be content with the unalterable, but not to be complacent in the face of the alterable*). Amin. □

Liek Wilardjo

Kata Pengantar Editor

Dari seminar ke publikasi. Meski sebutan seminar tidak tepat betul, usaha beberapa pihak untuk bersepakat duduk bersama memperbincangkan tema "Tinjauan Kritis Pembangunan PLTN di Indonesia"dipandang perlu ditindaklanjuti untuk dipublikasikan. Tema diskusi ini kemudian berbeda dengan tema publikasi. Jdul yang diusung dalam publikasi ini adalah *Melawan Iblis Mephistopheles – Kumpulan makalah Anti-PLTN-fissi.* Penjelasan tentang pemilihan judul ini bisa dilihat dalam catatan akhir yang ditulis Liek Wilardjo.

Tema yang diusung ini dipandang perlu diangkat ke ruang publik yang selama ini terlalu didominasi oleh rasionalitas negara yang mempromosikan PLTN tanpa mendapatkan tandingan yang sepadan. Persisnya, agenda duduk bersama sejumlah pemerhati kebijakan energi ini bertolak dari beberapa pertimbangan. *Pertama,* setelah sempat "tertidur selama lebih dari satu dekade –karena pembatalan oleh pemerintah di tahun 1996 menyusul gelombang protes berbagai kalangan masyarakat – kini tekad pemerintah Indonesia untuk membangun PLTN mulai mengkristal kembali.

Kedua, dengan dalih diversivikasi sumber energi demi memenuhi kebutuhan energi yang diproyeksikan akan terus meningkat maka menurut Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) energi nuklir mutlak harus dikembangkan.

Ketiga, sebuah skenario *"Go Nuclear"* lengkap tampaknya sudah disiapkan secara matang. Ditandai dengan pencanangan *"Go Nuclear"* di

tahun 2006, direncanakan tender akan dilaksanakan pada tahun 2008. Tahap konstruksi akan dimulai pada tahun 2010/11 dan pada tahun 2016/17 Reaktor Muria-1 direncanakan sudah beroperasi, disusul Muria-2 (2017/18), Muria-3 (20023/24), dan Muria-4 (20024/25).

Keempat, skenario "GO Nuclear" ini cenderung menafikan jerat ketergantungan pada pihak asing untuk dua faktor paling krusial yaitu bahan bakar (uranium) dan sumber daya manusia (SDM). Secara terbuka pihak BATAN (Konferensi Internasional INDONUCLEAR, 2-3 April 2007) mengakui kedua ketergantungan utama itu. Indonesia hanya memiliki deposit uranium sangat terbatas, sehingga harus mengimpor untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar PLTN. Selain itu, pengayaan uranium juga tidak bisa dilakukan sendiri. Untuk kegiatan Project Engineering PLTN 100% kebutuhan tenaga profesional akan diisi oleh pihak asing. Sedangkan untuk kegiatan/ tahapan lain, seperti *Procurement*, Konstruksi, Pengawasan/ Penjaminan Mutu, *Commissioning* serta Operasi dan Perawatan, porsi tenaga profesional domestik hanya berkisar antara 30% - 50%

Kelima, PLTN masih menyisakan masalah risiko pencemaran limbah radioaktif bagi lingkungan dan kesehatan. Bukti-bukti yang ada menunjukkan dampak lingkungan dan kesehatan kecelakaan sebuah reaktor nuklir menjangkau kawasan yang sangat luas dan bertahan lama. Dampak peristiwa Chernobyl, misalnya, jauh lebih dahsyat dari yang diperkirakan semula.

Keenam, Di negeri dengan rekor kecelakaan yang "hebat" seperti Indonesia, kekhawatiran terhadap keselamatan pembangunan dan pengoperasian PLTN tentu sangatlah beralasan. Apalagi rangkaian panjang kecelakaan yang terjadi selama ini justru berhubungan pengoperasian produk teknologi yang jauh lebih sederhana daripada PLTN (kereta api, pesawat udara, kapal laut, mobil dan sepeda motor).

Ketujuh, oleh para penganjurnya, ambisi pengembangan energi nuklir disisipkan di bawah naungan payung hukum Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006. Peraturan tersebut menetapkan kontribusi sumber-sumber energi alternatif, seperti: air, surya, angin, biomassa dan nuklir, minimal 5% di tahun 2025. Sebenarnya, dalam peraturan itu tidak ada angka kontribusi yang dipatok untuk energi nuklir, namun dalam promosinya BATAN selalu mengklaim kontribusi energi nuklir sebesar 2%.

Kedelapan, dengan proyeksi yang hanya 2% dari total kebutuhan energi maka energi nuklir adalah pilihan sama sekali kabur. Motif di balik pilihan itu perlu dipertanyakan secara kritis, terutama jika tercermin pada (a)

ketergantungan SDM dan bahan bakar uranium, dan (b) resiko pencemaran dan kecelakaan PLTN.

Latar belakang ini boleh dikatakan sebagai kesadaran yang hidup dalam kalanga elite intekektual. Pertemuan yang digagas oleh MAREM (Masyarakat Rekso Bumi), Listhia, dan Lembaga Percik (Persemaian Cinta Kemananusiaan), berniat bahwa pengetahuan tentang PLTN yang berserak ini hendak dipadukan sebagai pengetahuan kolektif dan kemudian diupayakan unuk menjadi amunisi dalam bergerakan sosial yang selama ini basis logikanya tidak cukup memadai ketika diperhadapkan secara diametral dengan promosi PLTN dari negara yang sarat rasionalitas teknosains.

Prakarsa yang bermuara pada publikasi ini tak bisa dilepaskan dari pentingnya arena, substansi dan perluasan informasi substansi terkait dengan pertimbangan obyektif kebijakan energi nuklir. Meski seorang Arief Budiman sempat mengingatkan agar arena duduk bersama ini tidak terjebak pada pemikiran seragam yang menolak PLTN. Arena ini sedari awal sadar bahwa ruang pro-PLTN selalu menjadi rujukan untuk dicari sisi pemikiran kritisnya. Pemikiran kritis ini, biasanya dengan segera ditafsir dengan kelompok anti-PLTN. Forum ini sadar bahwa sumbangan publikasi ini tentu tidak akan sebesar energi yang bisa dikeluarkan oleh negara yang serba dominan dalam hajatan promosi PLTN. Ada harapan bahwa dengan mengartikulasikan sejumlah fenomena resistensi ke dalam buku ini setidaknya akan membantu banyak pihak untuk bisa berdiskusi secara lebih intens dan berusaha mendorong terbentuknya kearifan masyarakat di ruang publik.

Struktur Buku

Dalam sajian buku berikut, secara ringkas menyajikan informasi tentang seluk beluk pembangkit listrik tenaga nuklir. Buku ini disajikan dalam dua bagian. Bagian pertama disajikan enam tulisan. Sedangkan Bagian kedua dipaparkan 5 tulisan.

Bagian pertama dari sajian buku ini mencakup tulisan Iwan Kurniawan yang dalam tulisannya memaparkan tentang kehadiran beberapa generasi reaktor yang ia klasifikasikan menjadi empat generasi. Reaktor generasi I dikembangkan pada tahun 1950-60-an berbasis bahan bakar uranium alam dan menggunakan graphit sebagai moderator. Reaktor generasi II menggunakan uranium diperkaya dan pendingin dan moderator air. Jenis banyak dipergunakan di seluruh dunia. Reaktor generasi III adalah reaktor maju yang dikembankan dari generasi dengan perbaikan pengamanan. Rekator generasi IV sedang didesain oleh panel yang terdiri dari sejumlah

negara dan tidak akan dioperasikan sbelum tahun 2020. Reaktor ini didesain dengan siklus bahan bakar tertutup dan membakar limbah aktinida yang berumur panjang.

Budi Widianarko, dalam tulisan berikutnya menjelaskan bagaimana pilihan PLTN di Indonesia ternyata telah menghadirkan "citra" masyarakat yang pasif dalam komunikasi risiko. Ia jug mengemukakan bahwa sejumlah ilustrasi tentang risiko kehadiran PLTN di Chernobyl, misalnya, telah begitu dikerdilkan (direduksi). Baginya, sebuah pilihan PLTN – sebuah teknologi berisiko tinggi memerlukan persetujuan masyarakat. Dalam tulisan ini ia menjelaskan beberapa dampak PLTN terhadap risiko kesehatan dan lingkungan. Sebab itu, prinsip pengambilan keputusan jadi-tidaknya PLTN dipilih memerlukan pertimbangan kewarganegaraan teknologi yang demokratis dalam pengambilan keputusan tentang tujuan, struktur dan pengelolaan teknologi.

Fabby Tumiwa – mengunpas dalam tulisannya tentang kebijakan energi dan dinamika pembangunan PLTN di Indonesia. Dengan penuturan berorientasi sejarah, dikemukakan pasang-surut rencana pembangunan kebijakan PLTN dipromosikan untuk mengisi pasokan energi listrik di Indonesia. Meski menyajikan tulisan tentang kebijakan energi listrik berbasis PLTN, namun juga dikemukakan pengalaman sejumlah negara lain pengguna PLTN. Berbagai pasokan energi listrik menjadi menarik ketika diperbandingkan satu sama lain.

Heru Nugroho – pilihan pada kebijakan energi berbasis Proyek Listrik Tenaga Nuklir Muria merupakan sebuah bentuk ketidakberdayaan negara berhadapan dengan rezim energi global. Kondisi ini pula masih menambah sisi buram Indonesia karena kita belum mampu mewujudkan masyarakat risiko – suatu kondisi masyarakat yang terorganisasi dalam mengelola risiko. Untuk meyakinkan pilihan energi pada PLTN jika perlu memaksakan prinsip representasi politik simulakrum kebutuhan energi nuklir. Pengalaman Chernobyl masih menyisakan trauma bagaimana sebuah PLTN elah dikelola secar ceroboh dan menimbulkan dampak lintas generasi dan menelan korban pada jangkauan wilayah luas. Untuk itu, dengan berkaca dari negera maju, ia menyarankan masyarakat untuk melakukan gerakan penolakan hadirnya PLTN.

Venatius Hadiyono – Penentuan kebijakan energi listrik berbasis nuklir bagi penulis ini perlu mempertimbangkan prinsip demokrasi dan prinsip *good governance*. Sayangnya, dari sejumlah langkah yang telah ditempuh pemerintah Indonesia dalam pengambilan kebijakan (publik)

tentang PLTN belum berorientasi pada prinsip-prinsip yang demokratis dan belum menimbang prinsip *good govenance*. Pengingkaran terhadap sejumlah regulasi yang menopang terbentuknya *good governance* menurutnya dapat diatasi dengan mengajukan negara sebagai subyek pengadilan Peradilan tata Usaha Negara.

PM Laksono – antusiasme negara dalam mempromosikan PLTN harus dibayar dengan mereduksi banyak permasalahan menyangkut pembiayaan, cakupan substansi sosialisasi, ketidakjujuran dalam sosialisasi, dan pertanggungjwaban lintas generasi. Soal demokrasi pun dipertanyakan dalam proses merumuskan energi ini khususnya menyangkut keterlibatan akademisi dan tanggung jawab birokrat-teknokrat. Dalam paparan ini juga dijelaskan dilema mobilisasi massa sebagai bagian reduksi aspirasi rakyat dan fenomena ketakberdayaan rakyat dalam mencerna teknologi tinggi.

Bagian kedua dari buku ini memaparkan tulisan Liek Wilardjo, Karlina Supelli, Franz Magnis-Suseno, Lilo Sunaryo, dan Zainul Adzwar.

Liek Wilardjo – pilihan PLTN ibarat menandatangani kontrak ibarat Faust menjual jiwa. Pertimbangan etika/moral terkait dengan pilihan trisula nuklir dalam pemanfaatan nuklir. Juga diuraikan bagaimana pertimbangan kawasan rawan gempa, pembuangan limbah nuklir dan pertimbangan dalam pengambilan keputusan etis.

Karlina Supelli – energi nuklir dalam tulisan ini diletakkan sebagai bagian dari produk teknologi, yang bisa sekaligus membawa berkat tetapi juga bisa membawa mudarat. Hal ini akibat perkembagan teknologi ke arah teknosains yang telah meninggalkan daya-daya ilmiahnya. Penulis mengingatkan bahwa sistem teknologi yang ketat tidak begitu mudah mengaitkanya dengan struktur sosial, kultural, ekonomi dan politik. Ilustrasi bencana LAPINDO dipilih untuk menjelaskan bagaimana banyak pihak ketika terjadi bencana melepaskan tanggung jawab. Hadirnya sebuah teknologi baru memerlukan kearifan bermasyarakat yang selama ini tidak pernah dipersiapkan sungguh-sungguh.

Franz Magnis-Suseno - tak mudah menerima PLTN jika sejumlah persyaratan pembangunan belum bisa dipenuhi, apalagi jika diketahui bahwa pilihan energi panas bumi yang melimpah belum diupayakan maksimal. Kekhawatiran akan budaya korupsi yang bisa berpengaruh langsung terhadap pengelolaan PLTN menjadi sebuah kerisauan yang patut dipertimbangkan untuk menunda membangun PLTN. Jika pilihan semacam ini dipaksakan, maka sebuah bencana mahabesar sudah menghadang di hadapan kita.

Lilo Sunaryo - kegundahan penulis tentang dampak pembangunan PLTN di Jepara diargumentasikan dengan masalah krisis energi yang kini dihadapi negara. Indonesia yang memiliki banyak alternatif energi seperti minyak, batu bara dan gas yang seharusnya cukup memenuhi kebutuhan dalam negeri tetapi ternyata lebih banyak untuk keperluan ekspor. Sementara Indonesia sendiri belum mengoptimalkan energi panas bumi, biodiesel, dan gasifikasi batubara. PLTN sendiri meskipun menghasilkan energi listrik yang banyak dikhawatirkan menyisakan limbah yang berbahaya bagi kesehatan manusia, *site plan* yang rawan gempa, dan belum siapnya sumber daya manusia yang akan menangani PLTN

Zainul Adzvar – kuasa atas modal dan pengambilan keputusan oleh negara dalam kaitan rencana pembangunan PLTN teah meletakkan nuklir sebagai bagian dari sebuah proses ideologisasi. Rasionalitas yang diusung negara kini berhadapan dengan rasionalitas alternatif yang setidaknya bisa menandingi wacana nuklir yang diusung oleh negara. Dalam paparan ini juga penulis juga mengulas bagaimana teologi pengharapan (agama) dikaitkan dengan kebijakan nuklir.

Selamat membaca. □

[redacted]

Nick T. Wiratmoko

Nada Dasar Pengantar Diskusi

Arief Budiman

Harapan yang menggambarkan kehidupan bangsa ke depan menjadi lebih baik adalah idaman setiap bangsa. Termasuk perencanaan dalam menggagas kebijakan energi nuklir sebagai bagian dari kebijakan energi nasional merupakan sebuah harapan dengan asumsi-asumsi dan janji-janji yang kelak dapat dinikmati bangsa ini. Isu membangun PLTN setelah 11 tahun tenggelam dalam pasang naik-turunnya rezim birokrasi, kini memungkinkan kembali menaikkan pasang naik membangun PLTN dengan berbagai rasionalitas yang menjanjikan. Naiknya isu PLTN ini kemudian juga mengundang suara kontra terhadapnya. Tak kalah serunya, pihak yang kontra juga mencoba membangun dalih untuk menolak kehadiran PLTN. Isu pro dan kontra soal Indonesia akan *Go Nuclear* inilah yang kemudian dicoba untuk meletakkan wacana pro dan kontra ini ke dalam sebuah diskusi terbatas yang diharapkan mampu memberikan bekal, khususnya bagi komunitas warga yang sudah memastikan diri mengambil posisi kontra terhadap rencana pembangunan PLTN. Namun, diskusi terbatas ini tentu saja juga tidak bisa menafikan fakta-fakta yang dibangun kelompok pro-PLTN sebagai titik pijak membangun argumentasi menolak PLTN. Dengan kata lain, diskusi terbatas ini dimaksudkan untuk mengemas kembali serpihan pemikiran dari sejumlah aktor yang dipandang mewakili pihak-pihak yang prihatin terhadap rencana pembangunan PLTN.

Pesan dalam nada dasar (*keynote speech*) ini, sebuah pengertian yang identik dalam ranah lagu supaya orang tidak keluar dari nadanya, dapat dihantarkan bagaimana kedua kubu antara pro dan kontra membangun

argumentasinya. *Pertama,* khusus pada pihak pro-PLTN, kesempatan pemanfaatan teknologi tinggi PLTN merupakan sebuah kesempatan yang akan menempatkan Indonesia sebagai klub nuklir dan dengan demikian Indonesia akan diperhitungkan dalam *lingua franca* perdagangan (energi dan teknologi) di antara bangsa-bangsa maju. *Kedua*, jika Indonesia tetap hanya mempertimbangkan kebijakan pememanfaatan teknologi rendah saja, maka pertimbagan efektif dan efisien dalam mengembangkan perdagangan internasional tidak akan tercapai. Dengan demikian, di tengah derasnya arus globalisasi dikhawatirkan Indonesia tidak akan mampu mengantisipasi kompetisi antar-negara. Ibarat menggunakan alat transportasi, maka penggunakan teknologi rendah identik dengan penggunaan alat transportasi dokar dengan saisnya. Sedangkan teknologi tinggi diasumsikan dengan kekraban menggunakan teknologi roket. *Ketiga*, penggunaan teknologi PLTN selama ini diyakini aman, efisien, dan menjanjikan.

Sementara itu, bagi kelompok yang anti-PLTN, argumentasi yang dibangun pun dapat dipetakan sebagai berikut: *Pertama*, argumentasi pemakaian teknologi tinggi dengan pendekatan PLTN bukan ditolak sama sekali, tetapi masih diragukan keterhandalan teknologi tersebut. *Kedua*, alasan efektif dan efisien yang dikemukakan oleh kelompok pro-PLTN masih diragukan karena dalam beberapa pengalaman dan penelitian tentang penyiapan PLTN ternyata belum bisa meyakinkan banyak pihak. *Ketiga*, pilihan teknologi tinggi PLTN sebenarnya diakui baik untuk diadopsi di Indonesia. Hanya saja, dengan mengandaikan perbandingan sais dokar dan pengemudi roket, maka ketika sais dokar tertidur, kuda yang menghelanya mampu pulang sendiri tanpa tertabrak oleh mobil. Sedangkan dengan pilihan dengan teknologi roket, ketika pengemudinya ugal-ugalan, maka kecelakaan yang akan ditimbulkannya pun juga akan jauh lebih dahsyat.

Saya kira teknologi tinggi mau tidak mau akan banyak dipakai. Kalau kita hanya menggunakan teknologi rendah saja, kemungkinan di pasar ekonomi akan dikalahkan oleh teknologi tinggi, kemungkinan yang bisa lebih murah dan lebih efisien. Harap asumsi-asumsi saya dapat dibantah.

Jadi, dengan teknologi tinggi yang pro PLTN lebih efisien, menggunakan tanah yang lebih sedikit juga menggunakan pekerja-pekerja yang sedikit. Tapi apakah ini cocok di bangsa yang banyak pengangguran?

Ini jadi masalah. Justru yang kita ciptakan adalah membuka lapangan kerja. Kita ingat bahwa orang-orang yang pro teknologi tinggi, tipe-tipe Habibie, pada waktu itu kalau bikin minyak goreng lebih bagus daripada lahan menggunakan teknologi rendah, lebih baik kita pakai industri kapal terbang agar lebih produktif. Jadi inilah produk pro dan kontra yang klasik yang saya kira mengenai PLTN dan teknologi tinggi.

Asumsi saya di sini banyak praktisan-praktisan anti-teknologi PLTN. Saya mengharapkan bahwa lebih dikemukakan yang seimbang antara yang pro dan kontra dengan PLTN, supaya diskusinya lebih bermanfaat. Itu harapan saya: *Pertama*, adalah diskusinya yang lebih seimbang, bukan hanya anti PLTN saja dan mengekspresikan keantiannya. *Kedua*, para pserta meskipun sudah mengambil sikap tetap membuka diri mendengarkan argumen-argumen yang mungkin baru atau tidak cocok supaya dia mengerti pertimbangan-pertimbangan lain, di luar yang dipirkan sebelumnya. Mendengarkan dan menghayati, tidak usah anda setuju hal itu, tapi bisa mendengarkan point-point hal yang positif.

Saya kira itu yang menjadi pengantar, harapan-harapan dan saya harap hal ini ada gunanya dalam membangun wacana ini. □

BAGIAN PERTAMA

PLTN-fissi ditinjau dari aspek : teknologi, lingkungan, kebijakan enersi, sosial-politik, hukum, dan antropologi

HOESIE'OB

Tinjauan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir

Iwan Kurniawan

Pengantar

Beberapa generasi reaktor secara umum dapat dibedakan. Reaktor Generasi I dikembangkan pada tahun 1950-60 an dan beberapa masih beroperasi sampai saat ini. Reaktor generasi ini menggunakan bahan bakar uranium alam dan menggunakan graphit sebagai moderator. Reaktor generasi II menggunakan uranium yang diperkaya dan pendingin dan moderator air. Reaktor jenis ini banyak digunakan di seluruh dunia. Reaktor generasi III adalah Reaktor Maju (*Advanved Reactors*). Generasi III dikembangkan dari generasi dengan perbaikan pengamanan. Reaktor Generasi IV sedang didesain oleh panel yang terdiri dari sejumlah negara dan tidak akan dioperasikan sebelum tahun 2020. Reaktor ini didesain dengan siklus bahan bakar tertutup dan membakar limbah aktinida yang berumur panjang. Jadi produk pembelahan adalah hanya limbah level tinggi. Beberapa adalah Reaktor Netron Cepat. Lebih dari selusin Reaktor Maju (Reaktor Generasi III) didesain dalam beberapa tahap pengembangan. Bebarapa adalah evousi dari jenis Reaktor Air Tekan (*Pressurized Water Reactor*, PWR), Reaktor Air Didih (Boiling Water Reactor, BWR) dan Reaktor Air Berat Tekan *(Pressured Heavy Water Reactor,* PHWR atau CANDU*)*, beberapa dikembangkan dengan perbaikan lebih

radikal. Reaktor tersebut adalah Reaktor Air Didih Maju (*Advanced Boiling Water Reactor*, ABWR) dan Desain Reaktor yang terkenal adalah Reaktor Pebble Bed Modular (Reaktor Modul Beralas Kerikil Bulat), menggunakan Helium sebagai pendingin, pada temperatur yang tinggi.

Beberapa komponen utama yang dipakai dalam PLTN adalah:

1. Bahan bakar, biasanya pelet uranium dioksida dikemas dalam bentuk tabung kecil sebagai batang bahan bakar. Batang batang disusun di dalam inti reaktor.
2. Moderator, material untuk memperlambat neutron yang dilepaskan dari pembelahan inti sehingga netron tersebut akan menyebabkan lebih banyak pembelahan inti. Moderator biasanya menggunakan air, air berat atau graphite.
3. Batang Kendali, dibuat dari bahan yang dapat menyerap netron seperti Cadmium, Hafnium atau Boron. Batang kendali dimasukkan ke dalam inti reaktor untuk mengontrol kecepatan reaksi inti.
4. Pendingin, cairan atau gas dialirkan melalui inti reaktor untuk transfer panas dari inti reaktor. Pada Reaktor Air Ringan fungsi moderator juga berfungsi sebagai pendingin.
5. Bejana Reaktor, biasanya besi baja berisi inti reaktor, moderator dan pendingin.
6. Pembangkit uap, bagian dari sistem pendingin di mana panas dari reaktor digunakan untuk membuat uap untuk menggerakkan turbin.
7. Teras Reaktor, struktur sekeliling inti reaktor yang didesain untuk melindungi gangguan dari luar dan lingkungan sekelilingi dari efek radiasi pada saat terjadi kegagalan sistem di dalam reaktor. Biasanya adalah struktur besi beton yang tebal.

Reaktor komersial yang dioperasikan pada saat ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Beberapa Tipe Reaktor Komersial

Reaktor-reaktor Daya yang dioperasikan secara Komersial

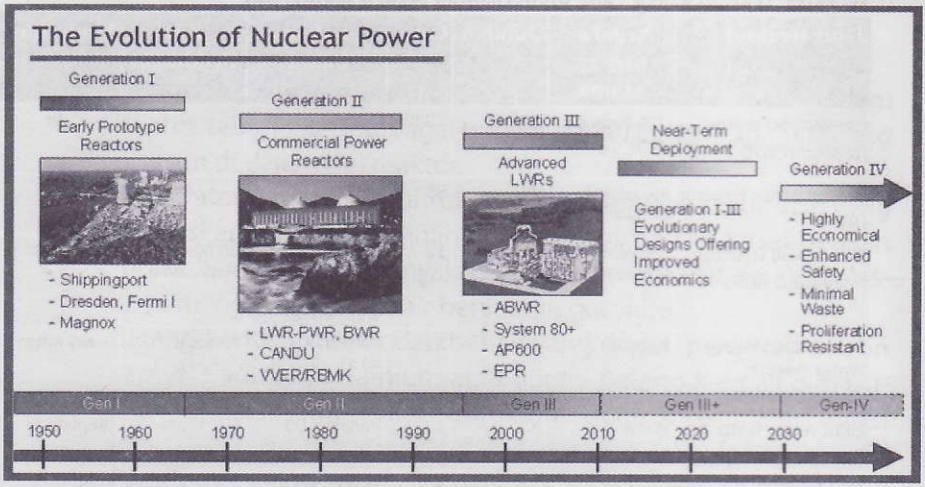
Jenis Reaktor	Negara-negara utama	Jumlah	Gwe[1]	Bahan bakar	Zat Pendingin	Moderator[2]
Pressurized Water Reactor (PWR)[3]	US, Perancis, Jepang, Rusia	268	249	enriched UO (Oksida Uranium Diperkaya)	Air	Air
Boiling Water Reactor (BWR)[4]	AS, Jepang, Swedia	94	85	enriched UO	Air	Air
Gas-cooled Reactor (Magnox & AGR)[5]	Kerajaan Inggris	23	12	natural U (metal) (Uranium Alam – logam), enriched UO	CO (karbon monoksida)	Grafit
Pressurised Heavy Water Reactor 'CANDU' (PHWR)[6]	Kanada	40	22	natural UO	Air berat	Heavy water
Light Water Graphite Reactor (RBMK)[7]	Rusia	12	12	enriched UO	water	Graphite
Fast Neutron Reactor (FBR)[8]	Jepang, Perancis, Rusia		1	PuO and UO (Oksida Plutonium dan Oksida Uranium)	Liquid sodium	None
	TOTAL	441	381			

Catatan:

[1]Gwe - gigawatt daya elektrik); giga= 1 miliar
[2]Moderator – pelambat neutron fissi
[3]PWR – Reaktor Air Tekan
[4]BWR-Reaktor Air Didih (RAD)
[5]AGR-Reaktor Dinginan-GasMaju
[6]PHWR-Reaktor Air Berat Tekan
CANDU – CANadian-designed Deuterium-Moderated, Uranium-fuelled)
[7]RBMK – Reaktor Grafit Air Ringan
[8]FBR – Reaktor Pembiak Cepat

Evolusi PLTN mulai dari Generasi I sampai dengan Generasi IV ditampilkan pada tabel di bawah.

Evolusi PLTN Menurut Generasinya



SUMBER ENERGI PLTN

Sumber energi PLTN diperoleh dari reaksi nuklir yang terjadi melalui proses: partikel netron datang menumbuk inti target uranium dan keduanya bergabung menjadi inti baru. Inti baru memiliki nomor atom dan nomor massa yang merupakan penjumlahan nomor atom dan nomor masa dari partikel dan target. Inti baru yang terbentuk tidak stabil kemudian membelah diri menjadi inti inti lebih ringan disertai dengan pelepasan energi yang sangat besar dan beberapa netron. Energi ini digunakan sebagai sumber energi untuk PLTN dan netron dipakai untuk mengendalikan pengulangan reaksi yang sama, disebut reaksi berantai. Untuk memproduksi keberlanjutan reaksi berantai kandungan bahan bakar dicampur antara uranium alam 238U diperkaya dengan sekitar 3-5% uranium 235U, sisanya merupakan 238U.

Keberlanjutan reaksi berantai dalam reaktor nuklir menghasilkan panas yang dapat merusak reaktor itu sendiri. Panas tersebut harus dialirkan keluar reaktor oleh gas atau cairan dan digunakan untuk membangkitkan generator listrik sisanya sebagai buangan limbah panas terhadap lingkungan. Cairan sodium, air, air berat, uap air dan helium semuanya digunakan sebagai media pendingin untuk mengurangi panas dalam bejana reaktor, akhirnya juga berfungsi untuk mengendalikan reaksi berantai.

Aliran atau tembakan netron di dalam reaktor mengubah banyak inti atom di dalam reaktor. Bahan bakar reaktor masih tetap tinggal di dalam

selongsong bahan bakar dan di dalam bejana reaktor. Bahagian atom baru yang terbentuk nuklida radioaktif seperti cesium-144 or ruthenium-106. Sebahagian besar bahan bakar, 238U menyerap satu netron atau lebih berturur turut menghasilkan isotop 239Pu, 240Pu, 241Pu atau 242Pu yang merupakan limbah PLTN terbesar. Plutonium sangat beracun dan radioaktif. Plutonium. Plutonium juga dimanfaatkan sebagai bahan senjata nuklir yang hanya dikuasai oleh beberapa negara yang memiliki PLTN.

Uranium 235U yang dapat membelah dan uranium 238U yang tidak dapat membelah keduanya digunakan dalam proses pembelahan. 235U yang dapat membelah dengan netron termal (netron lambat). Sedangkan 238U dapat menangkap netron cepat menjadi 239U. 239U segera meluruh menjadi 239Pu, yang dapat digunakan untuk bahan bakar reaktor jenis lain. Kebanyakan reaktor yang beroperasi sekarang adalah reaktor termal dan biasanya memakai air sebagai moderator netron, tetapi untuk reaktor pembiak cepat (*Fast Breeder Reactor*), fungsi pendingin tidak digunakan untuk memperlambat netron.

Bahan bakar reaktor adalah ceramic uranium oxide dengan titik leleh 2800°C. Bahan Pellet berukuran diameter 1 cm dan panjang 1,5 cm disusun dan dibungkus dengan zirconium alloy (zircaloy) membentuk tabung bahan bakar dengan panjang 3,5 m. Sifat zirconium adalah keras, tahan karat dan dapat ditembus netron. Zirconium adalah material penting untuk PLTN sehingga perdagangannya dikontrol dengan ketat.

REAKTOR GENERASI II

Berbagai jenis PLTN komersial yang beroperasi di dunia berasal dari generasi II, yaitu sebagian besar berjenis: Reaktor Air Ringan (LWR), Reaktor Air Tekan (PWR), Reaktor Air Didih (BWR) dan Reaktor Air Berat Tekan (*Pressurized Heavy Water Reactor*, PHWR).

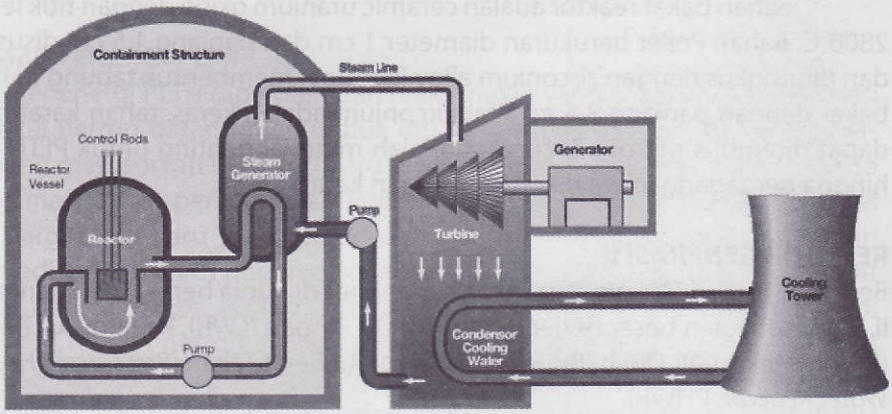
Boiling Water Reactor (BWR-Reaktor Air Didih)

Pada Reaktor Air Didih (Boiling Water Reactor, BWR), air ringan (H2O) memainkan peranan yang penting baik sebagai moderator maupun sebagai pendingin. Sebagian dari air ringan tersebut mendidih di dalam bejana tekan, menghasilkan campuran air dan uap yang keluar dari teras reaktor. Uap yang dihasilkan langsung masuk ke dalam turbin, oleh karena itulah air di dalam uap harus dipisahkan (air di dalam uap dapat merusak sudu-sudu turbin). Uap yang keluar dari turbin dikondensasikan di dalam kondenser dan diumpankan kembali ke dalam reaktor setelah dipanaskan. Air yang tidak di-

uapkan di dalam bejana reaktor terakumulasi di bagian bawah bejana dan bercampur dengan air umpan yang dipompa balik.

Pressurized Water Reactor, PWR (Reaktor Air Tekan)

PWR merupakan jenis reaktor yang paling banyak digunakan, reaktor ini menggunakan air (H_2O) sebagai pendingin sekaligus sebagai moderator. Panas yang dihasilkan oleh reaksi fisi pada bahan bakar uranium dioksida (UO_2) dalam bejana reaktor dipakai untuk memanaskan air pendingin primer bertekanan tinggi dengan alat pengendali tekanan untuk mempertahankan tekanannya. Air pendingin primer selanjutnya dialirkan ke sistem pembangkit uap untuk memproses pertukaran panas dari sistem pendingin primer ke sistem pendingin sekunder, pertukaran panas ini menyebabkan air sistem pendingin sekunder mendidih dan menghasilkan uap panas yang selanjutnya dipakai untuk memutar turbin dan generator untuk menghasilkan tenaga listrik.



PLTN JENIS PWR

Dari 104 PLTN yang mendapat lisensi di Amerika Serikat 69 tipe PWR, sedangkan sisanya 35 PLTN tipe BWR.

***Pressurized Heavy Water Reactor*, PHWR**

PHWR telah dipromosikan di Kanada dan India dan reaktor komersial beroperasi di Korea Selatan, Cina, Romania, Pakistan dan Argentina. Desain PHWR Kanada dinamakan reaktor "CANDU". Air Berat digunakan sebagai Moderator dan Pendingin reaktor. Reaktor ini tidak ada yang mendapat lisensi di

Amerika Serikat.

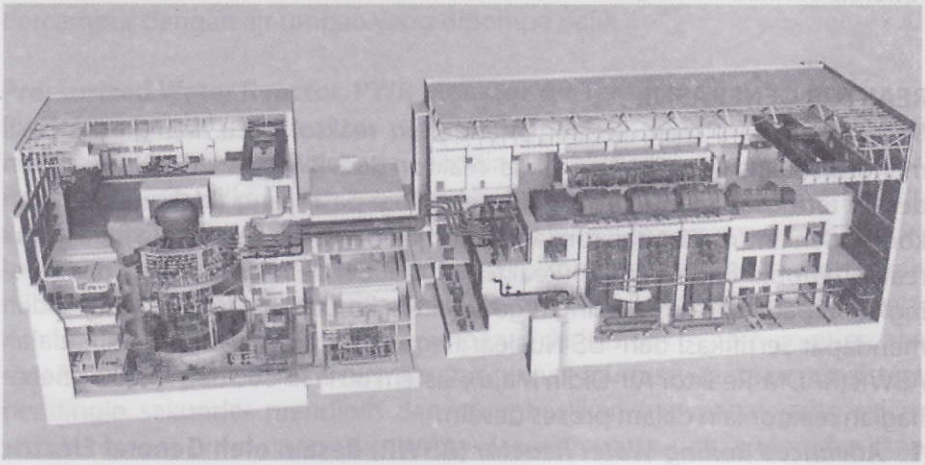
REAKTOR GENERASI III

Beberapa negara maju sedang mendesain reaktor baru. Mereka berhasil mendesain untuk perbaikan pada reaktor tipe PWR dan BWR. Perbaikan desain termasuk mengembangkan teknologi pasif yang tidak memerlukan komponen untuk start dan run (anjak dan jalan). Perbaikan desain juga untuk reaktor Pebble Bed Modular (Reaktor Modul Beralas Kerikil Bulat) dan peningkatan pada desain pendingin gas reaktor. Empat tipe reaktor yang sudah mendapat sertifikasi dari US Nuclear Regulatory Commission (NRC) adalah ABWR (RADM-Reaktor Air-Didih Maju), Sistem 80+, AP600 dan AP1000. Sebahagian reaktor lain dalam proses desain.

1. ***Advanced Boiling-Water Reactor* (ABWR) desain oleh General Electric Nuclear Energy (Sertifikasi Mei 1997)**

Desain ABWR menggunakan siklus tunggal, BWR dengan energi 1300 megawatts electric MWe. ABWR menggunakan perbaikan elektronika, komputer, turbin dan teknologi bahan bakar. Desain diharapkan memperbaiki bangunan, kapasitas operasi, pengamanan dan keandalan. Perbaikan termasuk pompa pompa sirkulasi internal, batang kendali dapat dikontrol dengan mekanisma putaran daripada proses bertahap, mikroprosesor berdasarkan sistem kontrol digital dan logika dan sistem pengaman digital. Desain juga termasuk peningkatan keamanan seperti perlindungan kelebihan tekanan pada teras reaktor, tiga diesel darurat dan turbin combustion sebagai alternatif sumber tenaga.

Negara negara yang melakukan kerjasama desain BWR adalah Eropa, Jepang dan Amerika Serikat. Empat ABWR beroperasi di Jepang dan direncanakan akan bertambah. Dua ABWR dalam proses konstruksi di Taiwan dan Dua di Amerika Serikat. ABWR di Amerika Serikat yang merupakan kerjasama General Electric, Hitachi dan Toshiba diperkirakan biaya pembangunan gedungnya lebih murah, gambar di bawah.



2. Sistem 80+ Desain Oleh Westinghouse (Sertifikasi Mei 1997)
Sistem reaktor 80+ adalah PWR desain oleh Combustion Engineering dan mendapat sertifikasi untuk pasar Amerika Serikat, tetapi Westinghouse tidak menawarkan untuk pasar dalam negeri. Sistem 80+ memberikan dasar untuk desain APR 1400 yang telah dikembangkan di Korea dan mungkin untuk ekspor.

3. AP600 Desain Oleh Westinghouse (Sertifikasi Desember 1999).
AP600 adalah PWR 600 MWe sertifikasi oleh NRC. AP 600 mempunyai inovasi fitur pengaman pasif yang memberikan desain reaktor yang disederhanakan. Penyederhanaan mengurangi komponen bangunan dan mengurangi biaya kontruksi gedung. AP600 dapat diselesaikan dalam 36 bulan sejak pengecoran beton sampai pengisian bahan bakar. AP 600 sudah ditawarkan keluar Amerika Serikat tapi belum ada realisasi kontrak untuk pembangunan.

4. AP1000 Desain Oleh Westinghouse (Sertifikasi Desember 2005).
Desain AP 1000 dipilih untuk kontruksi di lima sampai enam lokasi 10 sampai 12 reaktor di Amerika Serikat. AP1000 adalah perbesaran AP600, desain hampir dua kali lipat output listrik tetapi tidak secara proporsional meningkatkan biaya total pembangunan gedung reaktor. Westinghouse menjamin bahwa biaya operasi lebih rendah dibandingkan dengan biaya operasi reaktor yang beroperasi di Amerika Serikat. Desain AP1000 termasuk inovatif, fitur pengamanan pasif dan penyederhanaan material reaktor dan biaya konstruksi dengan meningkatkan keamanan operasi.

Berbagai tipe reaktor dalam proses desain dan proses evaluasi untuk sertifikasi :

1. Economic dan Simplified Boiling Water Reactor (ESBWR)

Energi ESBWR (Reaktor Air-Didih Sederhana dan Hemat) adalah sebesar 1390 MWe yang merupakan penyederhaan desain BWR yang diperkenalkan General Electric berdasarkan 670 MWe penyederhaan dari Simplified BWR (SBWR) dan sertifikasi *Advanced Boiling Water Reactor* (ABWR). ESBWR memiliki fitur pengaman pasif terbaru, mengurangi biaya kontruksi dan biaya operasi secara signifikan dibandingkan dengan desain ABWR.

2. Advanced Candu Reactor 700 (ACR-700)

Seri ACR reaktor (Rekator Candu Maju 700) dikembangkan dari reaktor Candu PHWR. Desain awal adalah 700 MWe ACR700. Selanjutnya dikembangkan untuk ACR1000 dan ACR1200. Salah satu inovasi seri ACR dibandingkan dengan desain Candu, air berat hanya digunakan sebagai moderator. Air digunakan sebagai pendingin. Desain awal Candu air berat digunakan sebagai moderator dan pendingin. Terjadi perdebatan akibat perubahan ini bahwa seri desain ACR benar benar PHWR, PWR atau hibrid dari kedua desain. Seri ACR dijanjikan berharga murah dan perioda kontruksi singkat.

3. European Passive Reactor (EPR)

EPR adalah desain PWR ukuran besar dengan output energi sebesar 1600 MWe. EPR adalah pembaharuan PWR dengan penyederhaan dan penekanan pada keselamatan reaktor. Ditargetkan pada tahun 2010 di Finlandia akan beroperasi. Perancis telah memberikan otorisasi membangun EPR. EPR akan menggantikan reaktor yang beroperasi saat ini mulai tahun 2010.

4. International Reactor Innovative and Secure (IRIS)

Desain IRIS (Reaktor Internasional Inovatif dan Aman) reaktor adalah penyederhaan dan inovasi teknologi PWR. Desain reaktor lebih kecil dibandingkan PWR yang beroperasi, output sebesar 335 MWe. Bahan bakar IRIS adalah uranium diperkaya 5-9% 235U lebih besar dibandingkan 3-5% dari tipe PWR sebelumnya. Reaktor IRIS didesain untuk menghindari kecelakaan kehilangan pendingin.

5. Pebble Bed Modular Reactor (PBMR)

PBMR (Reaktor Modul Beralas Kerikil Bulat) menggunkan gas helium sebagai pendingin dan merupakan tipe *high Temperature gas-cooled reactor* (HTGR-

Reaktor Dinginan-Gas Suhu Tinggi). Daya reaktor hanya sebesar 165 MWe adalah reaktor kecil yang ditawarkan di pasar dunia. Keuntungan PBMR adalah biaya investasi murah dibandingkan dengan unit yang besar. Bisa sebagai pembangkit untuk suatu lokasi dengan permintaan daya terbatas. Desain PBMR sedang dikembangkan oleh Afrika Selatan. Prototype Desain PBMR beroperasi di Jepang dan Cina.

6. Gas Turbine-Modular Helium Reactor (GT-MHR)

GT-MHR (Reaktor Heluum Modul-Kincir Gas) dikembangkan oleh General Atomic dengan daya sebesar 285 MWe. Bangunan GT-MHR (Reaktor Helium Modul-Kincir Gas) maju berkaitan erat dengan bangunan reaktor di Rusia yang digunakan untuk mengatasi kelebihan limpah Plutonium. Reaktor komersial sejenis menggunakan bahan bakar uranium diperkaya sebesar 19,9 persen 235U. GT-MHR dikembangkan dan dipromosikan dan menggunakan nama "Freedom Reactor". Karena temperatur pendingin dari GT-MHR lebih tinggi dibandingkan dengan LWR, desain ditujukan sebagai sumber potensial untuk menghasilkan panas komersial. Desain terbaru telah dirancang untuk menghasilkan hidrogen dari air.

7. Super Safe, Small and Simple (4S)

Reaktor 4S (-Adiaman, Kecil dan Sederhana) dikembangkan oleh Toshiba Jepang dengan *energi output* sebesar 10 MWe dengan tipe reaktor adalah Sodium-Cooled. Reaktor 4S ditujukan untuk lokasi terpencil dan dioperasikan tanpa pengisian ulang selama 30 tahun. Reaktor 4S bisa dibandingkan sebagai "Battery" nuklir tanpa pengisian bahan bakar. Potensi bahan bakar bisa uranium atau uranium-plutonium. Jika uranium adalah bahan bakar di Amerika Serikat, 19,9 persen uranium diperkaya 235U yang merupakan batas 20 persen definisi batas tinggi uranium diperkaya. Penggunaan molten-sodium sebagai pendingin bukan hal baru karena telah banyak digunakan pada untuk fast breeder reactor (reaktor pemiak cepat). Desain juga diperhatikan untuk penempatan di Alaska.

8. US-APWR

US-APWR adalah variasi pasar Amerika Serikat pada APWR dengan kapasitas daya 1700 MWe dan dikembangkan oleh Mitsubishi. APWR 1538 MWe telah dipilih Jepang sebanyak dua unit untuk lokasi di Tsuruga dengan unit pertama akan selesai tahun 2014. US-APWR diumumkan hanya untuk pasar Amerika Serikat dan saat ini tidak disertifikasi untuk pasar internasional lain-

nya. Mitsubishi juga mengembangkan reaktor lebih kecil dengan kapasitas daya 1200 MWe.

Desain Reaktor Baru Generasi III

Rancangan Reaktor	Penjaja/penjual	Perkiraan kapasitas (MWe)	Tipe Reaktor	Status Stratifikasi	Sasaran Sertifikasi
AP600	Westinghouse	650	PWR	Sudah disertifikasi	Sudah disertifikasi
AP1000*	Westinghouse	1117	PWR	Sudah disertifikasi	Sudah disertifikasi
ABWR*	GE et al	1371	BWR	Sudah disertifikasi	Sudah disertifikasi
System 80+	Westinghouse	1300	PWR	Sudah disertifikasi	Sudah disertifikasi
ESBWR*	GE	1550	BWR	Sedang dalam proses disertifikasi	2007
EPR*	AREVA NP	1600	PWR	Prasertifikasi	2009
PBMR	Westinghouse, Eskom	180	HTGR	Prasertifikasi	Tak ada keterangan
IRIS	Westinghouse et al	360	PWR	Prasertifikasi	2010
US APWR	Mitsubishi	1600	PWR	Sedang dalam proses disertifikasi	2011
ACR Series	AECL	700-1200	Modified PHWR	Prasertifikasi	Tak ada keterangan
GT-MHR	General Atomics	325	HTGR	Prototipe untuk penelitian dalam perencanaan	Tak ada keterangan
4S*	Toshiba	10-50	Sodium-cooled	Ada harapan akan dibangun	Tak ada keterangan

Note: Data are approximate targets which may change. Reactor types are defined below. Designs marked with an asterisk (*) are also supported by electricity generating firms or organizations publicly investigating possible construction in the U.S. AECL is Atomic Energy of Canada Limited.

REAKTOR GENERASI IV

Generation IV Internatonal Forum (GIF) dimulai pada tahun 2000 dan secara formal terbentuk pada pertengahan 2001. GIF adalah kerjasama internasional yang mewakili pemerintah dari masing masing negara di mana energi nuklir menjadi sumber energi signifikan dan juga sebagai energi yang vital di masa depan. Mereka berkomitmen untuk mengembangkan teknologi nuklir generasi mendatang. Anggota GIF adalah Amerika Serikat, Argentina, Brasil, Kanada, Perancis, Jepang, Korea Selatan, Afrika Selatan, Swiss dan Inggris,

total ada 10 negara.

Reaktor yang beroperasi di seluruh dunia umumnya berasal dari generasi II dan III, generasi I sudah mulai diistirahatkan beberapa waktu yang lalu. Keuntungan komparatif generasi IV adalah pengurangan biaya modal, peningkatan keamanan nuklir, limbah nuklir minimum, mengurangi resiko penyebarluasan material senjata nuklir. Sistem generasi IV responsif terhadap keinginan untuk memenuhi kebutuhan energi negara di masa mendatang.

Enam sistem reaktor yang dikembangkan semuanya menggunakan siklus bahan bakar tertutup untuk memaksimumkan sumber energi dan meminimumkan limbah dosis tinggi yang akan dibuang secara permanen. Tiga reaktor adalah reaktor cepat, satu dapat dibangun sebagai reaktor cepat dan digambarkan sebagai epitermal, dua reaktor beroperasi dengan netron lambat seperti reaktor yang beroperasi sekarang.

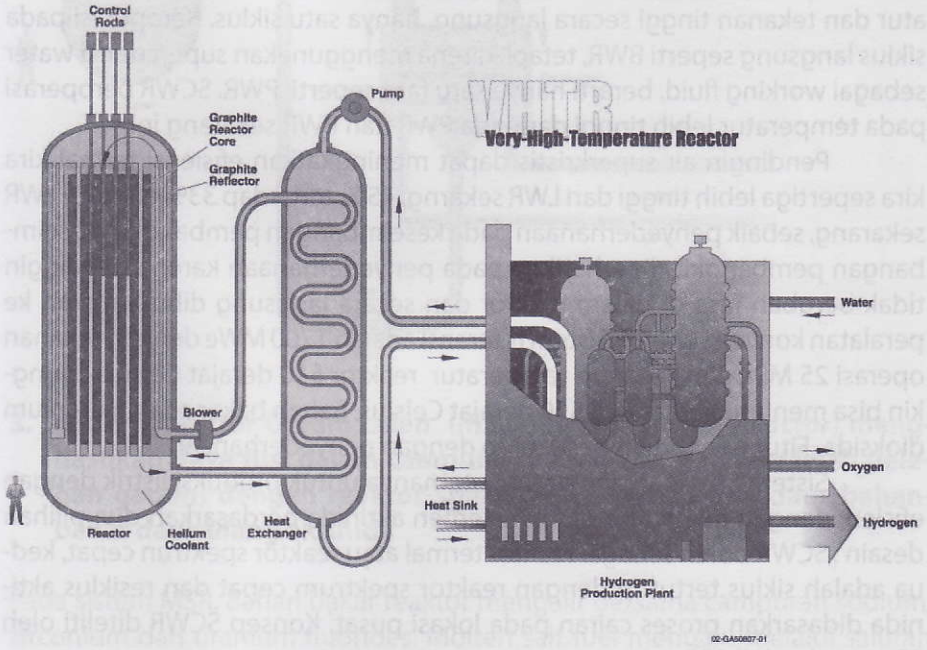
Hanya satu reaktor bekerja dengan pendingin air, dua dengan pendingin helium yang lainnya *lead-bismuth* (timbel-bismut), sodium atau fluoride salt coolant (zat pendinginnya garam fluorida). Tiga terakhir beroperasi pada tekanan rendah dengan peningkatan pengamanan yang signifikan. Yang terakhir adalah berbahan bakar uranium. Temperatur tinggi antara 510°C sampai 1000°C bandingkan dengan temperatur reaktor LWR sekarang yang dari kurang 330°C, sangat berbeda jauh. Empat reaktor dapat digunakan sebagai produksi hidrogen.

Ukuran daya bervariasi dari 150 sampai 1500 MWe, dengan lead-cooled daya 50-150 MWe "Battery" dengan umur 15-20 tahun tanpa pengisian bahan bakar berfungsi sebagai modul yang mudah diganti. Reaktor ini didesain untuk desalinasi. Empat dari sistem telah dioperasikan secara komersial sehingga ada pengalaman dalam operasi diharapkan dapat dioperasikan secara komersial sebelum tahun 2030. Sistem Generasi IV yang dipilih oleh GIF untuk studi lebih lanjut, menawarkan secara signifikan pada keberlanjutan, keamanan, reliabilitas, ekonomis, pencegahan proliferasi dan proteksi fisik.

1. Reaktor suhu sangat tinggi adalah reaktor dinginan-helium yang moderatornya grafit dengan spektrum neutron termal

VHTR didesain menjadi sistem dengan efisiensi tingggi, dapat memasok listrik, proses panas dengan rentang spektrum tamperatur lebar yang tinggi dan proses energi intensif. Reaktor referensi adalah 600 MWth, inti dihubung-

kan dengan heat exchanger (penukar bahang) untuk mengirim proses aliran panas. Inti reaktor bisa inti prismatik blok atau inti *pebble-bed* tergantung pemasangan partikel bahan bakar. Partikel bahan bakar dilapisi material, tahan temperatur tinggi, kemudian kompak bahan bakar melekat pada blok grafit untuk inti reaktor tipe prismatic-blok, atau bersatu ke dalam *graphite coated pebbles*. Reaktor dapat memberikan panas seperti panas dalam inti reaktor sampai 1000 derajat Celcius, yang mana dapat digunakan sebagai aplikasi produksi hidrogen atau proses panas untuk industri petrokimia. Seperti aplikasi panas nuklir, hidrogen dapat dengan efisisien diproduksi dari panas dan air dengan memakai proses termokimia iodine-sulfur, atau proses elektrolisis temperatur tinggi dengan tambahan gas alam dengan aplikasi teknologi *steam reformer* (pembangkit-ulang kukus, ed).



Jadi VTHR menawarkan produksi listrik dengan efisiensi tinggi dan aplikasi penggunaan proses panas dengan rentang lebar, sementara karakteristik keamanan yang diinginkan dalam keadaan normal seperti juga pada keadaan tidak normal. Solusi memadai untuk manajemen limbah akan dikembangkan. Dasar teknologi VTHR telah stabil digunakan pada pembangkit High Temperatur Gas Reactor, seperti prototype US Fort Saint Vrain dan Peach Bottom, prototipe German AVR and THTR. Pengembangan teknologi mendapat dukungan perusahaan dan labolatorium pemerintah seperti: PBMR, GT-

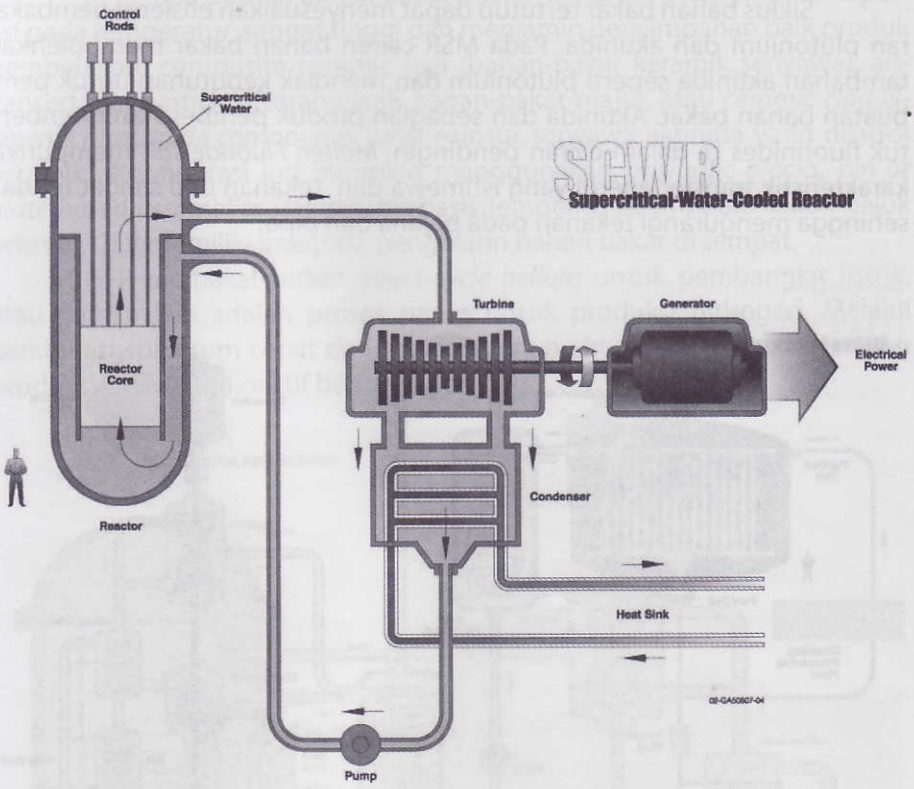
HTR300C, ANTARES, NHDD, GT-MHR and NGNP di Afrika Selatan, Jepang, Perancis, Korea Selatan dan Amerika Serikat. Reaktor eksperimen: HTTR (Jepang, 30 MWth) dan HTR-10 (China, 10 MWth) mendukung pengembangan konsep maju dan listrik antara generasi dan aplikasi panas nuklir.

2. Sistem Reaktor Dinginan-Air Adigenting (SCWR-Supercritical-Water-Cooled Reactor System) adalah reaktor suhu tinggi tekanan tinggi dinginan-air yang bekerja di atas titik genting termodinamis air (374 derajad Celcius,22.1 megaPascal, atau 705 derajad Fahrenheit

Supercritical water reactor (SCWR-Reaktor Air Adigenting/superkritis) adalah suatu konsep bahwa menggunakan supercritical water sebagai working fluid (zalir/fluida kerja) . SCWR pada dasarnya adalah LWR beroperasi pada temperatur dan tekanan tinggi secara langsung, hanya satu siklus. Beroperasi pada siklus langsung seperti BWR, tetapi karena menggunakan supercritical water sebagai working fluid, berarti hanya satu fasa seperti PWR. SCWR beroperasi pada temperatur lebih tinggi daripada PWR dan BWR sekarang ini.

Pendingin air superkristis dapat meningkatkan efisiensi termal kira kira sepertiga lebih tinggi dari LWR sekarng, 45% terhadap 33% efisiensi LWR sekarang, sebaik penyederhanaan pada keseimbangan pembangkit. Keseimbangan pembangkit diperhatikan pada penyederhanaan karena pendingin tidak berubah fasa di dalam reaktor dan secara langsung dihubungkan ke peralatan konversi energi. Sistem referensi adalah 1700 MWe dengan tekanan operasi 25 MPa dan keluaran temperatur reaktor 510 derajat Celsius, mungkin bisa meningkat menjadi 550 derajat Celsius. Bahan bakar adalah uranium dioksida. Fitur pengaman pasif mirip dengan penyederhanaan BWR.

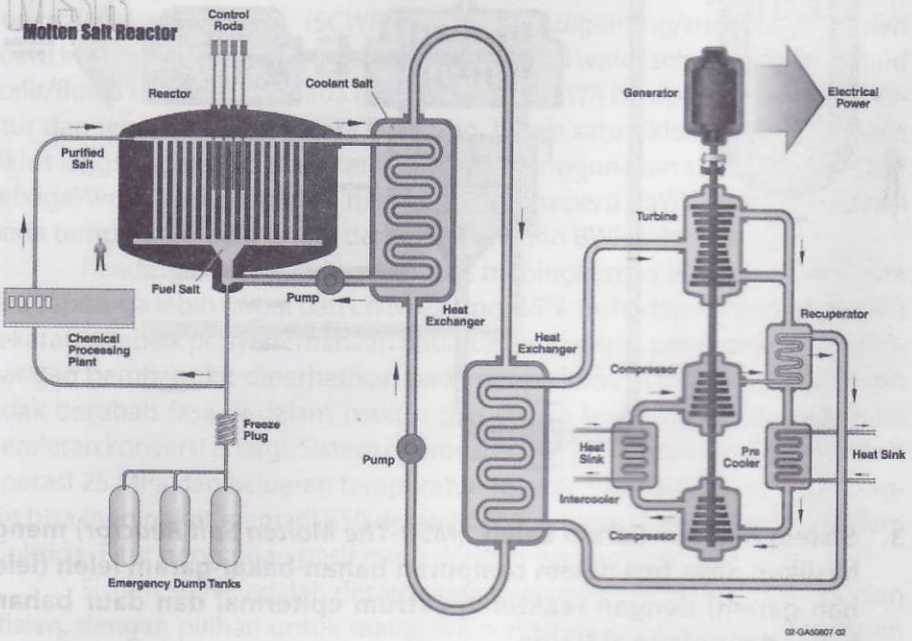
Sistem SCWR adalah desain utamanya untuk produksi listrik dengan efisien, dengan pilihan untuk manajemen aktinida berdasarkan dua pilihan desain : SCWR boleh sebagai reaktor termal atau reaktor spektrun cepat, kedua adalah siklus tertutup dengan reaktor spektrum cepat dan resiklus aktinida didasarkan proses cairan pada lokasi pusat. Konsep SCWR diteliti oleh 32 organisasi di 13 negara.



3. Sistem Reaktor Garam Leleh (MSR-*The Molten Salt Reactor*) menghasilkan daya fusi dalam campuran bahan-bakar garam leleh (lelehan garam) dengan reaktor spektrum epitermal dan daur bahan-bakar daur-ulang aktinida

Pada sistem MSR, Bahan bakar reaktor mengalir bersama campuran sodium, zirconium dan uranium fluorides. Molten salt fuel mengalir melalui saluran inti graphite, menghasilkan spektrum epitermal. Panas yang dibangkitkan pada molten salt ditransfer pada sistem pendingin sekunder melalui *heat exchanger* (penukar bahang) pertama kemudian melalui *heat exchanger* kedua menuju sistem konversi daya. Pada Sistem pendingin sekunder selain untuk pembangkit listrik juga bisa memproduksi hidrogen. Referensi pembangkit mempunyai level daya 1000 MWe. Sistem mempunyai keluaran temperatur pendingin 700 derajat Celsius, mungkin bisa meningkat sampai 800 derajat Celsius, dengan meningkatkan efisiensi termal.

Siklus bahan bakar tertutup dapat menyesuaikan efisiensi pembakaran plutonium dan aktinida. Pada MSR cairan bahan bakar membolehkan tambahan aktinida seperti plutonium dan menolak kebutuhan untuk pembuatan bahan bakar. Aktinida dan sebagian produk pembelahan membentuk fluorinides di dalam cairan pendingin. *Molten Fluoride salt* mempunyai karakteristik transfer energi yang istimewa dan tekanan uap sangat rendah sehingga mengurangi tekanan pada bejana dan pipa.

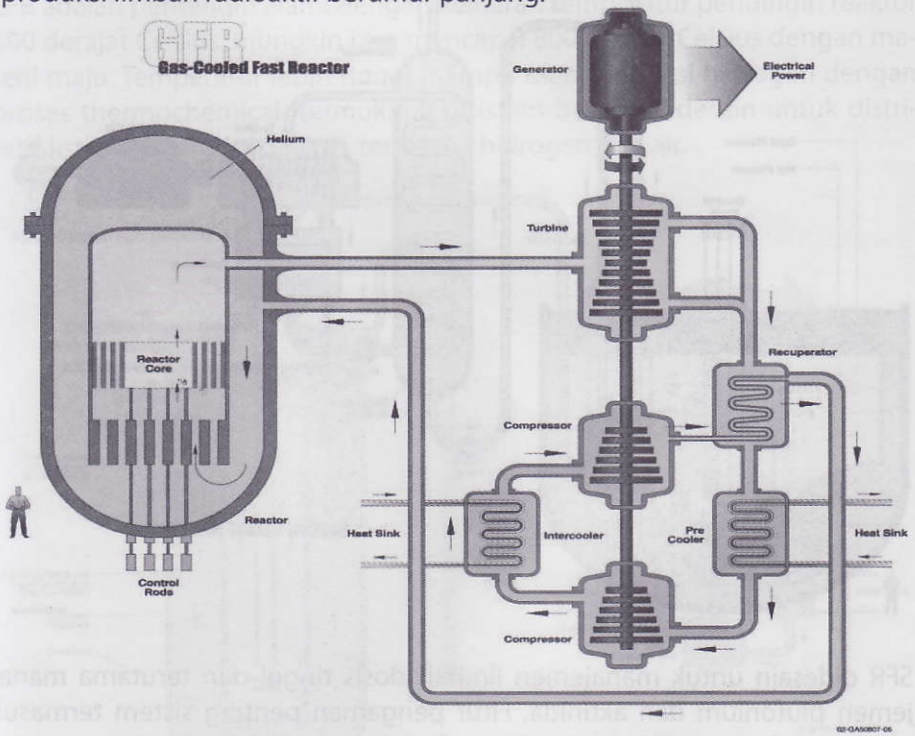


4. Sistem Reaktor Cepat Dinginan-Gas (GFR- *The Gas-Cooled Fast Reactor*) memakai reaktor dengan spektrum neutron cepat dan daur bahan-bakar tertutup

Seperti *spectrum thermal*, reaktor pendingin helium, keluaran helium pendingin temperatur timggi memungkinkan untuk menghasilkan listrik, hidrogen atau proses panas dengan efisiensi tinggi. Reator referensi adalah 288 MWe sistem opeasi pendingin helium dengan temperatur keluaran 850 derajat Celsius menggunakan gas turbin siklus Brayton untuk efisiensi termal tinggi.

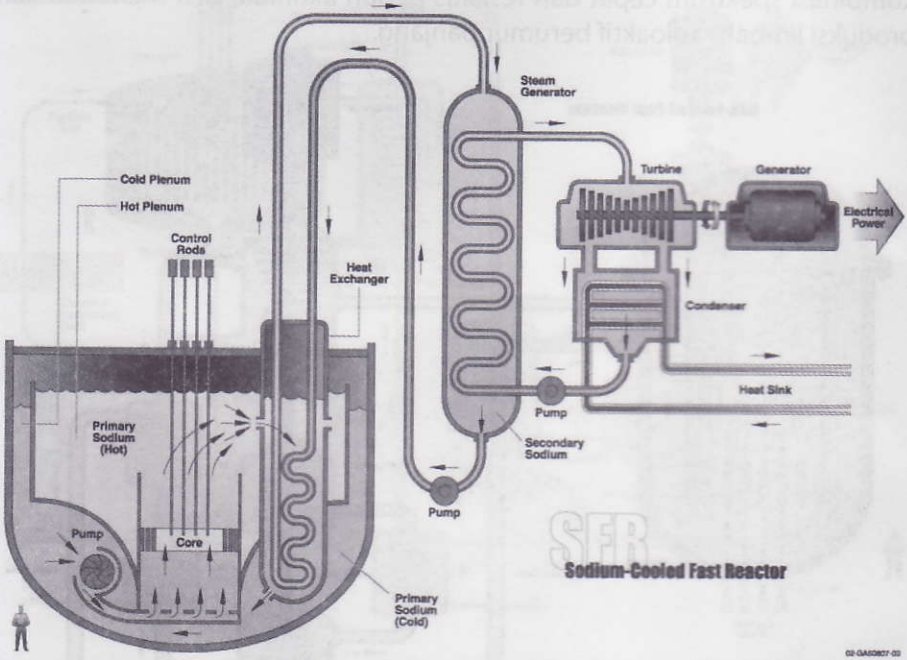
Beberapa bentuk bahan bakar adalah kandidat ptensial untuk operasi pada temperatur sangat tinggi dan menjamin penyimpanan baik produk pembelahan: composite ceramic fuel (bahan-bakar keramik senyawa), advanced fuel particles (zarah-zarah bahan-bakar-maju), atau *ceramic clad elements of actinide compounds* (unsur-unsur senyawa aktinida yang dilapisi keramik). Konfigurasi inti mungkin menggunakan *prismatic blocks, pin or plate-based assemblies* (rakitan berbasis lempeng, jarum, atau balok-balok prisma). GFR memiliki integrasi pengolahn bahan bakar di tempat.

GFR memakai turbin *direct-cycle helium* untuk pembangkit listrik, atau pilihan lain adalah proses panas untuk produksi hidrogen. Melalui kombinasi spektrum cepat dan resiklus penuh aktinida, GFR meminumkan produksi limbah radioaktif berumur panjang.



5. Sistem Reaktor Cepat Dinginan-Natrium (SFR - *The Sodium-Cooled Fast Reactor*) menggunakan reaktor dengan spektrum cepat dinginan-natrium dan daur bahan-bakar tertutup demi pengelolaan aktinida yang efisien dan konversi uranium subur (menjadi plutonium terbelahkan)

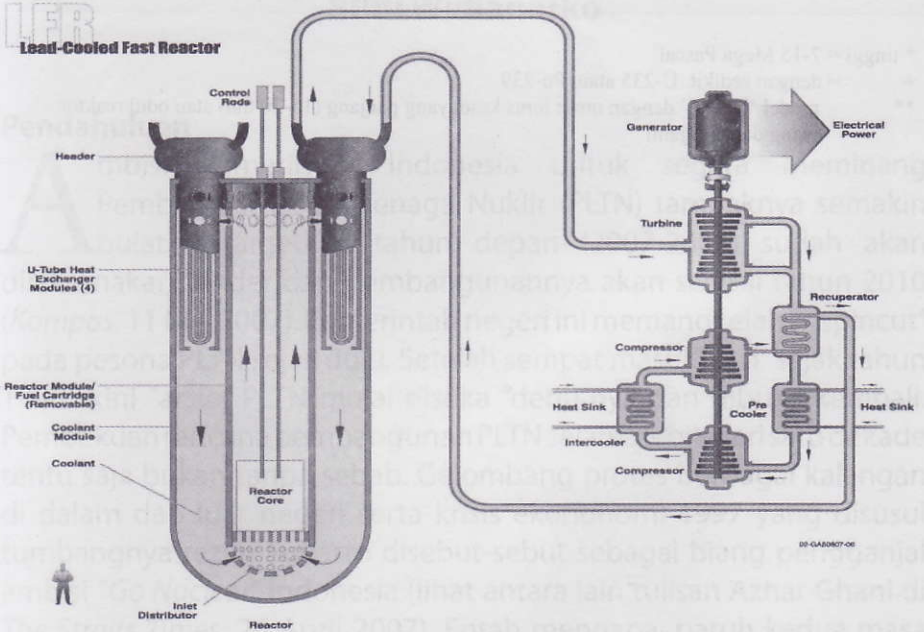
Siklus bahan bakar mempekerjakan siklus aktinida penuh dengan dua pilihan: pertama adalah ukuran sedang 150-600 MWe reaktor pendingin sodium dengan bahan bakar campuran metal uranium-plutonium-minor-actinide-zirconium, didukung oleh siklus bahan bakar didasarkan pada proses pyrometallurgical terintegrasi dengan fasilitas reaktor. Kedua ukuran menengah sampai besar 500 to 1,500 MWe reaktor pendingin sodium dengan bahan bakar campuran uranium-plutonium oxide, didukung oleh siklus bahan bakar didasarkan proses cairan maju pada pusat lokasi pelayanan sejumlah reaktor. Keluaran temperatur keduanya mendekati 550 derajat Celcius.



SFR didesain untuk manajemen limbah dosis tinggi dan terutama manajemen plutonium dan aktinida. Fitur pengaman penting sistem termasuk respons waktu termal panjang, perbedaan besar pada pendingin yang mendidih, sistim primer beroperasi mendekati tekanan udara luar, sistem menengah sodium antara sodium radioaktif pada sistem primer, air dan uap pada pembangkit daya. Dengan inovasi untuk mengurangi biaya modal, SFR dapat memenuhi kebutuhan pasar dengan listrik.

6. **Sistem Reaktor Cepat Dinginan-Timbel (LFR-*The Lead-Cooled Fast Reactor*) menggunakan raktor dinginan-logam cair eutektik berupa timbel atau campuran timbel-bismut dengan spektrum cepat dan daur bahan-bakar tertutup demi konversi uranium subur dan pengelolaan aktinida yang efisien.**

Sistem memiliki siklus bahan bakar resiklus aktinida secara penuh dan dengan fasilitas siklus bahan bakar pusat dan regional. Opsi termasuk dengan penilaian rentang bangunan, termasuk battery 50-150 MWe yang memiliki fitur pengisian bahan bakar panjang 15- 20 tahun, sistem modul 300-400 MWe, option lebih besar 1200 MWe. Bahan bakar adalah metal atau nitride based (berbasis nitria), mengandung pembiakan uranium dan transuranics. LFR adalah pendingin alami dengan keluaran temperatur pendingin reaktor 500 derajat Celsius, mungkin bisa mencapai 800 derajat Celsius dengan materil maju. Temperatur lebih tinggi mampu memproduksi hidrogen dengan proses thermochemical (termokimia). Sistem battery didesain untuk distribusi listrik dan produk energi, termasuk hidrogen dan air.



	Sepktrum neutron (cepat/termal)	Zat pendingin	Temperatur (°C)	tekanan*	Bahan-bakar	Daur bahan-bakar	ukuran (MWe)	penggunaan
Gas-cooled fast reactors	Capat	Helium	850	Tinggi	U-238 +	Tertutup,di daerah sekitarl	288	Energi elektrik dan hidrogen
Lead-cooled fast reactors	Capat	Pb-Bi	550-800	Rendah	U-238 +	Tertutup,di daerah sekitarl	50-150** 300-400 1200	Energi elektrik dan & hidrogen
Molten salt reactors	Epitermal	Garam fluorida	700-800	Rendah	UF in salt	Tertutup	1000	Energi elektrik dan & hidrogen
Sodium-cooled fast reactors	Cepat	Natrium	550	Rendah	U-238 & MOX	Tertutup	150-500 500-1500	Energi elektrik
Supercritical water-cooled reactors	termal atau cepat	Air	510-550	Sangat tinggi	UO_2	terbuka (termal) tertutup (cepat)	1500	Energi elektrik
Very high temperature gas reactors	termal	Helium	1000	Tinggi	Prisma atau kerikil-bundar UO_2	Terbuka	250	Energi elektrik dan & hidrogen

* tinggi = 7-15 Mega Pascal

\+ = dengan sedikit U-235 atau Pu-239

** model 'baterai' dengan umur teras kaset yang panjang (15-20 thn) atau odul reaktor yang dapat diganti

Meminang PLTN Pengingkaran terhadap Risiko dan *Governance* Teknologi

Budi Widianarko

Pendahuluan

Ambisi Pemerintah Indonesia untuk segera meminang Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) tampaknya semakin bulat. Ditargetkan tahun depan (2007-2008) sudah akan dilaksanakan tender dan pembangunannya akan selesai tahun 2010 (*Kompas*, 11 Mei 2007). Pemerintah negeri ini memang telah "kepincut" pada pesona PLTN sejak dulu. Setelah sempat masuk "laci" sejak tahun 1996 kini "arsip" PLTN mulai diseka "debu"nya dan dibuka kembali. Pembekuan rencana pembangunan PLTN selama lebih dari satu dekade tentu saja bukan tanpa sebab. Gelombang protes berbagai kalangan di dalam dan luar negeri serta krisis ekononomi 1997 yang disusul tumbangnya rezim Suharto disebut-sebut sebagai biang pengganjal ambisi "*Go Nuclear*" Indonesia (lihat antara lain tulisan Azhar Ghani di *The Straits Times*, 24 April 2007). Entah mengapa, paruh kedua masa pemerintahan SBY-JK rupanya dianggap saat yang tepat untuk segera meminang si "cantik" PLTN.

Sama halnya dengan semua produk teknologi, di balik

..HANYA INI
YANG AKU
WARISKAN
!

pesonanya PLTN tidak bebas risiko. Sayangnya, ada kesan bahwa Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Bapeten) sebagai lembaga yang paling berwenang dalam urusan keselamatan tenaga nuklir cenderung mereduksi risiko PLTN. Dalam berita di *Kompas*, 11 Mei 2007 (halaman 13) salah seorang petinggi BAPETEN menyatakan bahwa hingga saat ini masih ada citra buruk terhadap pemanfaatan teknologi nuklir, terutama akibat kecelakaan reaktor Chernobyl yang menewaskan 31 orang dan ratusan ribu penduduk harus dievakuasi. Disengaja atau tidak, penggunaan istilah "citra" dan penyebutan angka korban jiwa yang hanya 31 orang merupakan pengerdilan (reduksi) terhadap tingkat keparahan bencana Chernobyl itu.

Apa yang disebut sebagai "citra" sebenarnya lebih tepat disebut sebagai persepsi masyarakat (dunia) terhadap risiko (*Risk Perception*). Implikasi penggunaan kedua istilah ini sangat berbeda. Istilah "citra" menempatkan masyarakat sebagai pihak yang pasif, sedangkan "persepsi risiko" menempatkan masyarakat sebagai pelaku aktif - yang menerima dan mencerna informasi. Berbagai penelitian dalam ranah Analisis Risiko (*Risk Analysis*) mengungkapkan bahwa tepat tidaknya persepsi masyarakat terhadap risiko suatu sumber bahaya (dalam hal ini PLTN) sangat ditentukan oleh intensitas dan obyektivitas (kejujuran) Komunikasi Risiko (*Risk Communication*).

Demikian pula, penyebutan korban jiwa 31 orang itu sungguh meremehkan keparahan bencana yang terjadi. Memang jumlah 31 sempat menjadi klaim resmi pemerintah Uni Soviet sesaat setelah kejadian, tetapi belakangan dikoreksi menjadi 255 orang – meskipun angka terakhir inipun diragukan banyak pihak (baca a.l. Glenn Alan Cheney dalam *"Chernobyl – The Ongoing Story of the World's Deadliest Nuclear Disaster"* - 1993).

Kajian 20 tahun peristiwa Chernobyl oleh dua peneliti *UniversitéPierre et Marie Curie,* Perancis – Anders Pape Møller & Timothy A. Mousseau (*Trends in Ecology and Evolution,* volume 21 nomor 4, 2006) menyingkap tabir bahwa kecelakaan reaktor Chernobyl telah menimbulkan dampak yang jauh lebih dahsyat dari yang diperkirakan semula. Hingga hari ini, memang belum ada bencana nuklir sedahsyat yang terjadi di Chenobyl pada 24 April 1986. Tidak bisa disalahkan

jika memori kolektif kita selalu kembali ke Chernobyl ketika ada perbincangan tentang PLTN. Sebelum dijatuhkan pilihan pada PLTN – suatu teknologi yang berisiko tinggi terhadap keselamatan perorangan, masyarakat, kawasan dan bahkan seisi planet – maka mutlak diperlukan persetujuan masyarakat. Jika tidak, meminjam ungkapan Andrew D. Zimmerman (1995) dalam *Science, Technology, & Human Values,* volume 20 nomor 1, *"To impose such risks on people without even their tacit consent is undeniably an act of tyranny".*

Risiko Kesehatan dan Lingkungan

Tidak bisa dipungkiri PLTN masih menyisakan masalah risiko kesehatan dan lingkungan. Kata risiko sengaja digunakan dalam pembahasan ini untuk dimaknai sebagai dampak buruk yang punya peluang untuk terjadi. Gangguan kesehatan manusia dan kerusakan lingkungan akibat kebocoran reaktor adalah risiko yang bisa muncul pada setiap reaktor, karena tiap reaktor memiliki peluang untuk mengalami kebocoran. Terdapat bebarapa sumber risiko pencemaran pada pengoperasian PLTN seperti kerusakan reaktor, kesalahan penanganan limbah, radiasi aras rendah, dan peningkatan suhu air. Beberapa faktor dan kondisi yang sangat mempengaruhi tingkat risiko PLTN, seperti kondisi geologi, desain reaktor, penanganan limbah dan faktor kesalahan manusia. Di luar keempatnya masih ada faktor lain yaitu sabotase atau terorisme dan apa yang dikenal dengan faktor transaintifisitas (Wilardjo, 1988; Mason, 1991, Bossew, 1992; Dormuth *et al.,* 1995).

Seperti diungkapkan di muka mengingat belum ada bencana nuklir sedahsyat yang terjadi di Chernobyl maka tidak ada pilihan lain kecuali mengacu data dan informasi ilmiah yang terungkap dari bencana itu. Informasi ilmiah tentang konsekuensi ekologis dan kesehatan kecelakaan PLTN memang sangat terbatas. Dalam rentang waktu 20 tahun secara internasional dana penelitian yang tercurah hanya kurang dari 10 juta dolar Amerika, angka ini sangat jauh di bawah dana penelitian Tragedi 11 September 2001 yang mencapai lebih dari 100 milyar dolar Amerika (Møller & Mousseau, 2006).

Satu dari empat reaktor PLTN Chernobyl meledak pada tanggal 26 April 1986 karena faktor kesalahan manusia yang mengakibatkan

pemadaman sistem pendingin untuk beberapa saat. Ledakan itu menyebarkan sejumlah besar bahan-bahan radioaktif ke atmosfir – yang sebagian besar "turun" kembali ke kawasan sekitar PLTN Chernobyl di Ukraina, Rusia dan Belarusia – serta menyebar pula ke kawasan lain di Eropa dan bahkan benua lain. Emisi radioaktif Chernobyl mengandung empat *radionuclides* berbahaya yaitu **Iodine-131** (^{131}I), **Strontium-90** (^{90}Sr), **Caesium-137** (^{137}Cs) dan **Plutonium-239** (^{239}Pu) yang berturut-turut memiliki waktu paruh 8 hari, 29 tahun, 30 tahun dan 24.000 tahun. Ledakan Chernobyl melepaskan 80 petabecquerel (PBq = 10^{15} becquerel) ke atmosfir, dan mencemari kawasan seluas 200.000 kilometer persegi di benua Eropa (Møller & Mousseau, 2006). Luasan itu sekitar 500 kali luas kota Semarang, atau lebih dari sepersepuluh luas Indonesia.

Kajian 20 tahun peristiwa Chernobyl oleh Møller & Mousseau (2006) menyingkap tabir lebih lebar, kecelakaan reaktor itu telah menimbulkan dampak yang jauh lebih dahsyat dari yang diperkirakan semula. Kedua peneliti itu menyebutkan bahwa segera setelah terjadi ledakan manusia yang terpapar radiasi tingkat tinggi mengalami *acute radiation sickness* – berupa: pusing, muntah dan kelelahan yang luar biasa. Dampak faali jangka panjang yang kemudian teramati adalah penurunan kadar antioksidan darah, perubahan hormonal dan kehilangan kekebalan tubuh. Sebagian besar dampak faali jangka panjang tersebut bermuasal dari paparan korban ketika menghirup atau menelan radionuklid. Dampak yang paling parah dialami oleh para pekerja darurat saat dan setelah ledakan yang menerima radiasi dosis tinggi. Tercatat 57 orang pekerja darurat tewas. Studi lebih lanjut pada populasi tyersebut menunjukkan peningkatan kelahiran cacat, kanker dan penyakit kardiovaskular pada populasi tersebut dibandingkan populasi kontrol. Di kawasan tercemar dekat Gomel dan Mogilev, Belarus insiden kanker thyroid, kelahiran cacat dan aborsi spontan meningkat secara signifikan sejak tahun 1986.

Mekanisme terjadinya kanker thyroid ini sudah dapat dijelaskan secara utuh. Begitu masuk ke tubuh, ^{131}I akan secara cepat terakumulasi di kelenjar thyroid hewan dan manusia. Yodium (*Iodine*)

adalah komponen utama dari homon-hormon thyroid yang dikenal dengan nama *iodothyronine* (Hadley, 1984). Jika tubuh menerima ^{131}I, maka atom tersebut akan bergabung dengan kelenjar thyroid dan terlibat di dalam proses biosintesis *iodothyronine* (Commoner, 1970). Karena atom ^{131}I akan mengalami perombakan (*decay*) maka ia akan meninggalkan berbagai kerusakan pada sel-sel kelenjar thyroid. Dengan berjalannya waktu, kerusakan sel-sel tadi akan berkembang menjadi kanker thyroid.

Studi selama 15 tahun (Bebeshko & Bobyliova, 2002) terhadap para pekerja *clean up* (pembersihan) Chernobyl yang sehat dan muda pada saat menjalankan tugas berbahaya itu menunjukkan penurunan tingkat kesehatan yang drastis, dari 78,7% menjadi 10,3% -dan hanya 7,2% di antara mereka yang menerima radiasi eksternal lebih dari 250 mSv. Penurunan kesehatan tersebut terutama dalam bentuk penyakit kronis non-tumor yang berujung ke kecacatan dan kematian. Yang banyak diidap oleh para mantan pekerja pembersihan Chernobyl itu antara lain penyakit-penyakit sistem syaraf, sistem endokrin, peredaran darah, organ pencernaan, darah dan organ pembentuk darah, serta sistem urogenital.

Dampak terhadap kesehatan manusia tersebut diperkuat oleh temuan pada burung camar *Hirundo rustica* yang diambil dari lokasi paling terkontaminasi (Møller *et al.*, 2005 dalam Møller & Mousseau, 2006). Dari studi ini terungkap bahwa karotenoid, vitamin A dan vitamin E dalam darah dan hati burung dari kawasan tercemar jauh lebih rendah daripada yang terkandung dalam darah burung sejenis dari lokasi kontrol (tidak tercemar). Reduksi ini merupakan penduga yang kuat dan nyata bagi insiden abnormalitas sperma burung-burung jantan di wilayah tercemar itu. Møller & Mousseau (2006) juga melaporkan bahwa dampak yang lebih kronik - namun lebih parah secara ekologis – yaitu perubahan genetik. Studi pada burung *Hirundo rustica* di kawasan Chernobyl menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan frekuensi albinisme parsial ("bulai sebagian"). Mutasi gen pengkode warna bulu, dan reduksi kandungan antioksidan darah diduga kuat sebagai penyebab albinisme tersebut (Bowers *et al.*, 1994 & Bowers *et al.*, 1996 dalam Møller & Mousseau, 2006).

Berdasarkan 33 studi, Møller & Mousseau (2006) mengungkapkan bahwa telah terjadi mutasi dan efek sitogenetik pada berbagai spesies tumbuhan dan hewan akibat radiasi di sekitar Chernobyl dibandingkan kawasan kontrol. Dampak faali dan terutama dampak genetik tersebut memiliki implikasi ekologi yang signifikan – yaitu dampak terhadap *life history* – yang menyangkut tiga parameter utama keberlanjutan hidup: *survival,* pertumbuhan, reproduksi. Studi pada burung *Hirundo rustica* (Møller *et al.,* 2005 dalam Møller & Mousseau, 2006) sekali lagi menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat radiasi dengan waktu reproduksi, jumlah telur (*clutch size*) dan daya tetas. Frekuensi burung betina yang tidak bertelur di kawasan Chernobyl mencapai 23% padahal insiden tersebut sangat langka terjadi pada burung sejenis dari kawasan lain di Eropa. Tingkat kemampuan bertahan hidup (*survival rate*) burung dewasa di Chernobyl tereduksi sebesar 24% (jantan) dan 57% (betina) dibandingkan burung dari kawasan kontrol.

Deretan dampak di atas tentu belum mencakup keseluruhan dampak Chernobyl. Menimbang deretan dampak tersebut maka kekhawatiran terhadap keselamatan pembangunan dan pengoperasian PLTN sangatlah beralasan, apalagi di negeri dengan rekor kecelakaan yang hebat seperti Indonesia. Perlu dicatat bahwa rangkaian panjang kecelakaan yang terjadi di Indonesia dalam dua tahun terakhir terkait dengan produk teknologi yang jauh lebih sederhana dibanding PLTN, seperti kereta api, kapal laut, dan pesawat udara.

Governance Teknologi

Di negara yang demokratis, persetujuan masyarakat terhadap pilihan teknologi – terutama yang sarat risiko seperti PLTN - adalah syarat mutlak dalam *governance* teknologi. Menurut Zimmerman (1995) persetujuan masyarakat – sebagai pihak yang diperintah (*the governed*) – merupakan sumber utama legitimasi politik pemerintah – selaku pihak yang memerintah. Dalam *governance* teknologi yang demokratis dikenal apa yang disebut sebagai Kewargaan Teknologi (*Technological Citizenship*). Pada dasarnya, Kewargaan Teknologi adalah demokratisasi sistem teknologi untuk memperluas kesempatan warga

awam (*ordinary citizens*) untuk terlibat dalam pengambilan keputusan tentang tujuan, struktur dan pengelolaan teknologi.

Kelahiran Kewargaan Teknologi dipicu oleh dua pertanyaan fundamental, yaitu (1) "Apakah warga hanyalah pengguna atau konsumen teknologi atau produknya belaka?", (2) "Bagaimana dengan mereka yang bukan pemakai dan juga tidak terlibat dalam pengambilan keputusan tentang teknologi tetapi terkena dampaknya? Apakah hak-hak mereka?" Sesuai dengan proses kelahirannya, pembahasan Kewargaan Teknologi lebih terpusat pada teknologi-teknologi yang berisiko tinggi dan memiliki daya rusak yang hebat, salah satunya PLTN.

Dalam konteks Kewargaan Teknologi, pengambilan keputusan tentang PLTN sudah selayaknya tidak menafikan peran warga - kecuali jika pemerintah yang bersangkutan memang sedang mempraktekkan otoritarianisme teknologi (*technological authoritarianism*). Kewargaan Teknologi setidaknya mencakup tiga hak utama: (1) hak untuk mendapatkan pengetahuan dan informasi, (2) hak untuk berpartisipasi, dan (3) hak untuk memberikan *informed consent* (persetujuan berdasarkan informasi). Tiga kata kunci dalam Kewargaan Teknologi adalah otonomi, partisipasi dan persetujuan (*autonomy, participation and consent*). Dengan memiliki otonomi, warga berhak untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan teknologi, dan memberikan harus dimintai persetujuan sebelum diambil sebuah keputusan.

Batasan tentang siapa yang dapat menjadi Warga Teknologi (*Technological Citizen*) lebih ditentukan oleh ruang sebaran dampak (*sphere of impact*) suatu teknologi. Untuk sebuah PLTN pada dasarnya setiap individu di Indonesia dapat menjadi Warga Teknologi. Belajar dari luasnya sebaran bencana Chernobyl penduduk di banyak negara Eropa – di luar bekas Uni Soviet – adalah Warga Teknologi dari "*Chernobyl ecosphere*". Jika PLTN akan dibangun di Semenanjung Muria maka Warga Teknologi-nya tidak terbatas pada tidak terbatas pada adalah penduduk pulau Jawa saja.

Mengacu studi *Australian National University* (ANU) yang dipublikasikan sebelas tahun silam, jika terjadi sesuatu dengan

PLTN di Semenanjung Muria, akibat gempa bumi misalnya, dalam hitungan hari debu radioaktif akan menyebar ke wilayah Singapura, Malaysia, Brunei dan Thailand. Jika bencana itu berlangsung antara bulan Oktober dan April maka kawasan sejauh Australia-pun ikut terkena. Dengan kata lain, *sphere of impact* PLTN Muria mencakup hampir seluruh kawasan Asia Tenggara – dan bahkan plus Australia. Akibatnya, tidak mengejutkan jika sindrom NIMBY (*not in my backyard*) terhadap rencana pembangunan PLTN Muria bukan hanya diidap oleh warga di sekitar Semenanjung Muria melainkan juga oleh warga negara tetangga kita – seperti Singapura, Brunei dan Malaysia. Jikapun kini belum mewujud dalam sebuah "protes" resmi, munculnya tulisan seperti dalam harian *Straits Times*, 24 April 2007 itu adalah salah satu cerminan kekhawatiran warga negara tetangga.

Menggabungkan tiga komponen kunci Kewargaan Teknologi – *autonomy, participation, consent* – dengan *sphere of impact* PLTN, maka pemerintah (dalam hal ini BATAN) selaku pemarkarsa pembangunan PLTN dituntut untuk melaksanakan proses Komunikasi Risiko yang transparan dan jujur.

Komunikasi Risiko ini bukan saja ditujukan kepada masyarakat di sekitar tapak proyek, melainkan juga kepada seluruh masyarakat dalam negeri, dan bahkan negara-negara tetangga. Strategi BATAN dan BAPETEN yang cenderung hanya menampilkan wajah cantik dan ramah PLTN, adalah bentuk Komunikasi Risiko yang tidak transparan dan tidak jujur. Bagaimana warga bisa menggunakan otonominya untuk berpartisipasi dan memberikan persetujuan terhadap opsi PLTN jika dilandasi oleh informasi yang cenderung menyesatkan? Istilah *informed consent* sendiri mengandung makna pemberian persetujuan setelah memperoleh informasi yang lengkap dan jujur. Diperhadapkan dengan keadaan ini, tidak ada pilihan lain bagi segenap komponen masyarakat sipil – terutama para intelektual dan ilmuwan yang peduli – untuk melengkapi gambar wajah PLTN - sehingga bisa terjadi sebuah proses Komunikasi Risiko yang utuh dan seimbang.

Kesimpulan

Sama halnya dengan semua produk teknologi, di balik pesonanya PLTN

tidak bebas risiko. Kajian 20 tahun peristiwa Chernobyl menyingkap tabir lebih lebar, kecelakaan reaktor itu telah menimbulkan dampak kesehatan dan lingkungan yang jauh lebih dahsyat dari yang diperkirakan semula. Menimbang sebaran dan kegawatan risikonya maka kekhawatiran terhadap keselamatan pembangunan dan pengoperasian PLTN sangatlah beralasan, apalagi di negeri dengan rekor kecelakaan yang hebat seperti Indonesia. Sebelum pemerintah menjatuhkan pilihan pada PLTN maka persetujuan masyarakat mutlak diperlukan.

Dalam konteks Kewargaan Teknologi, pengambilan keputusan tentang PLTN sudah selayaknya tidak menafikan peran warga - kecuali jika pemerintah negeri ini memang sedang mempraktekkan otoritarianisme teknologi (*technological authoritarianism*). Tiga komponen kunci yang tidak dapat dikesampingkan dalam Kewargaan Teknologi adalah otonomi, partisipasi dan persetujuan. Dengan memiliki otonomi, warga berhak untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan teknologi, dan memberikan harus dimintai persetujuan sebelum diambil sebuah keputusan. Sebelum dapat memberikan persetujuannya, warga mutlak memperoleh informasi yang utuh melalui proses Komunikasi Risiko yang transparan dan jujur. Memperhitungkan *sphere of impact* PLTN, sudah selayaknya Komunikasi Risiko bukan saja ditujukan kepada masyarakat di sekitar tapak proyek, melainkan juga kepada seluruh masyarakat dalam negeri, dan bahkan negara-negara tetangga.

Strategi komunikasi yang diterapkan pemerintah (BATAN dan BAPETEN) selama ini cenderung hanya menampilkan wajah cantik dan ramah PLTN. Dengan kata lain, yang berlangsung adalah Komunikasi Risiko yang tidak transparan dan tidak jujur. Diperhadapkan dengan keadaan ini, segenap komponen masyarakat sipil – terutama para intelektual dan ilmuwan – dipanggil untuk melengkapi gambar wajah PLTN demi terciptanya proses Komunikasi Risiko yang utuh dan seimbang. □

Kebijakan Energi dan Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia

Fabby Tumiwa

Pengantar: Dinamika Pembangunan PLTN di Indonesia

Hasrat untuk memanfaatkan nuklir untuk tujuan damai (*atom for peace*) di Indonesia telah muncul sejak 1956 pada beberapa seminar yang disponsori oleh universitas di Bandung dan Jakarta. Keinginan ini semakin berkembang pada tahun 60-an yang dinyatakan dengan dikeluarkannya landasan hukum untuk pemanfaatan teknologi nuklir yang pertama yaitu Dekrit Presiden No. 31 tahun 1964 mengenai Pengaturan untuk Energi Atom. Dekrit ini juga menyatakan bahwa Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) sebagai badan tertinggi yang mengimplementasikan sekaligus mengawasi pemanfaatan teknologi atom. Sebagai aturan turunannya, dikeluarkan Peraturan Pemerintah No 33 tahun 1965 mengenai pembentukan BATAN.

Sebagai persiapan pembangunan PLTN yang diharapkan dimulai pada penghujung dasawarsa 90-an, pemerintah mengeluarkan UU No. 10 tahun 1997 mengenai Ketenaganukliran. Berdasarkan UU tersebut, BATAN tetap sebagai badan yang tertinggi untuk implementasi tenaga nuklir, sedangkan pengawas pemanfaatan teknologi nuklir menjadi tugas utama dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Pemisahan peran pelaksana dan pengawas, merupakan persyaratan dasar bagi operasi PLTN. Di negara-negara yang sudah membangun PLTN, perijinan pembangunan serta pengawas operasi PLTN dilakukan oleh suatu badan pengawas khusus.

Studi tapak PLTN telah dimulai BATAN sejak tahun 1974 dengan

dukungan dari berbagai negarai Italia, AS, Jepang dan IAEA sendiri. Berbagai kajian dan penelitian sebagai bagian persiapan pembangunan PLTN dilakukan dengan lebih intensif sejak 1991 hingga 1996. Pada awal 1991, BATAN dan Departemen Keuangan, mewakili pemerintah Indonesia menandatangani kesepakatan dengan perusahaan konsultan Jepang, Newjec. Perusahaan ini yang kemudian melakukan studi kelayakan pembangunan PLTN pertama di Indonesia. Studi keekonomian PLTN yang selesai pada tahun 1996 memberikan kesimpulan bahwa pembangunan PLTN pada awal 2000 memberikan solusi optimal di sistem kelistrikan Jamali.[1]

Krisis ekonomi yang melanda Asia, termasuk Indonesia pada tahun 1997-1998 menghentikan sementara rencana pembangunan PLTN, yang pada awalnya direncanakan mulai dibangun pada penghujung 90-an. Gagalnya program listrik swasta yang dimulai sejak 1991 juga menyebabkan risiko investasi di Indonesia dipandang sangat tinggi oleh investor. Kedua faktor tersebut menyebabkan proyek PLTN secara ekonomi menjadi tidak layak. Pergantian rezim sebanyak 3 kali pada periode 1998-2001 sedikit meredam ambisi untuk segera membangun PLTN. Habibie, yang merupakan salah satu penggagas pembangunan PLTN di Indonesia lengser dari kekuasaan. Penggantinya Abdurahman Wahid (Gus Dur) dikenal sebagai tokoh yang konsisten menolak nuklir, sebelum kemudian digantikan oleh Megawati yang bersikap lebih moderat dan terbuka terhadap rencana pembangunan PLTN.

Terhentinya rencana membangun PLTN hanya berlaku sementara. Setelah krisis ekonomi berlalu, pada tahun 2000-2002, BATAN dengan dukungan dari IAEA melakukan penelitian *Comprehensive Assessment of Different Energy Sources for Electricity Generation in Indonesia* (CADES), sebagai bagian dari kajian ulang atas skenario pasokan dan permintaan (*supply and demand*) energi di Indonesia dengan memasukkan opsi PLTN. Hasil studi ini menyatakan pada tahun 2016, PLTN merupakan solusi optimal untuk kelistrikan di Jawa-Madura-Bali, dan dapat mencapai 4% dari total daya terpasang pembangkit listrik di sistem ini pada tahun 2025.[2]

1 Kajian independen yang dilakukan oleh PLN memberikan kesimpulan yang berbeda dengan studi Newjec. Studi PLN menunjukkan bahwa masuknya PLTN ke sistem listrik di Jamali tidak optimal.

2 Kajian optimalisasi sistem tenaga listrik Jawa-Madura Bali (Jamali) yang dilakukan oleh PT PLN tahun 2005/2006 justru menunjukkan bahwa PLTN di sistem ini sub-optimal. Pembangkit Listrik Tenaga Batubara merupakan solusi paling optimal untuk sistem Jamali.

Pada tahun 2003, hasil penelitian CADES ini disampaikan kepada Presiden RI saat itu, Megawati. Semenjak itu, wacana pembangunan PLTN kembali berkibar. BATAN pun kembali melaksanakan berbagai kajian dan penelitian aspek ekonomi, sosial dan budaya tentang PLTN, dan evaluasi ulang terhadap hasil studi tapak PLTN sebelumnya. Pendekatan kepada pemerintah daerah dan masyarakat lokal di sekitar tapak PLTN (Jepara, Pati dan Kudus) kembali dilaksanakan secara intensif, dengan melibatkan berbagai perguruan tinggi di Jawa Tengah. Para calon *vendor* dari Korea (KHNP), Jepang (Mitsubishi) dan Prancis (AREVA) pun berbondong-bondong mendukung berbagai instansi pemerintah untuk melaksanakan acara-acara "sosialisasi" PLTN. Sejak tahun 2006, alokasi anggaran untuk melakukan persiapan dan sosialisasi PLTN disepakati oleh DPR sebagai pos anggaran di APBN. Persiapan ini kemudian diikuti oleh pembentukan berbagai tim antar-departemen untuk mempersiapkan pembangunan PLTN, yang direncanakan dapat dimulai pada tahun 2008-2010.

Walaupun demikian, studi pembaruan yang dilakukan atas studi CADES yang pertama oleh Departemen ESDM dan KNI-WEC yaitu Studi Bauran Energi Indonesia pada tahun 2005 memberikan kesimpulan:

> *"berdasarkan parameter biaya bahan bakar, biaya O&M, biaya capital dan discount rate yang diasumsikan dalam base-line studi ini, PLTN dapat masuk ke system Jamali pada tahun 2016 apabila biaya kapitalnya turun menjadi US$ 1450/kW meliputi base-cost dan interest during construction (IDC)."*

Studi berdasarkan pemodelan WASP yang dilakukan oleh PT PLN di mana dilakukan simulasi penambahan 1 unit PLTN sebanyak 1000 MW per tahun dimulai pada tahun 2014 menunjukkan hasil sub-optimum dengan kenaikan total biaya sebesar 0,3%, dengan asumsi biaya konstruksi PLTN sebesar $ 1700/kW. Berdasarkan kedua studi ini, keekonomian PLTN seharusnya dikaji ulang.

Kebangkitan kembali gagasan pembangunan PLTN di Indonesia tidak lepas dari gelombang *"nuclear revival"* yang terjadi sejak awal 2000 di seluruh dunia. Setelah mengalami stagnasi pertumbuhan sejak awal 80-an hingga akhir 90-an, sebagai akibat rendahnya pertumbuhan permintaan tenaga listrik di negara Eropa dan Amerika Utara dan ketakutan orang terhadap bencana nuklir setelah kecelakaan nuklir di Three Miles Island (TMI) di AS dan Chernobyl di Rusia, industri nuklir berusaha bangkit dari keterpurukan yang dialami mereka. Kekhawatiran dunia terhadap ancaman perubahan

iklim global (*global climate change*) yang disebabkan oleh pemanasan global sebagai konsekuensi kenaikan konsentrasi gas rumah kaca, khususnya karbondioksida di atmosfer bumi yang berasal dari pembakaran energi fosil, menjadi pintu masuk bagi industri nuklir. Mereka mengkampanyekan slogan "*nuclear is CO_2 free*" oleh karenanya "*nuclear is the solution to climate change*."[3] Industri nuklir berupaya keras menempatkan energi nuklir sebagai energi yang aman, murah dan ramah lingkungan serta menjadi energi alternatif yang paling kompetitif (dari sisi ekonomi) terhadap energi fosil.

Pada saat yang sama, pertumbuhan ekonomi di sejumlah negara berkembang di Asia dan Amerika Latin menunjukkan kecendrungan membaik, setelah krisis 1997-1998 dan 2000-2001 (Amerika Latin). Pertumbuhan ekonomi mendorong meningkatnya kebutuhan energi primer dan sekunder. Permintaan energi primer dan sekunder yang membesar mendorong meningkatnya harga bahan bakar fosil (minyak bumi, gas dan batubara) di pasar dunia ke tingkat yang tidak pernah terjadi dalam kurun waktu 50 tahun terakhir. Kenaikan harga komoditas energi yang terjadi saat ini dan diperkirakan tetap tinggi di masa yang akan datang, membuat keekonomian energi nuklir juga mengalami perubahan, dibandingkan dengan keekonomiannya pada dua dekade terakhir, walaupun tidak berarti PLTN lebih kompetitif dibandingkan pembangkit listrik konvensional, disebabkan biaya investasi reaktor nuklir jenis reaktor air ringan (*light water reactor*) generasi kedua dan ketiga, masih sangat mahal, yaitu berkisar $ 1800 - $ 3500 per kWe, ditambah dengan kenaikan harga uranium. Kajian yang dilakukan oleh Massachusets Institute of Technology (MIT), *the Future of*

3 Apakah PLTN bebas emisi gas rumah kaca sebagaimana yang diklaim oleh karenanya merupakan solusi terhadap masalah perubahan iklim, masih belum ada kesepakatan. Laporan Intergovermental Panel on Climate Change WG-3 sebagai bagian dari laporan keempat (AR4) pada saat-saat terakhir memasukan nuklir sebagai salah satu alternatif teknologi untuk mengatasi PLTN. Perdebatan diantara kubu pro dan kontra PLTN masih berlanjut. Hasil perhitungan IAEA, perhitungan terhadap siklus penuh (*fuel cycle*) rantai energi menunjukkan PLTN menghasilkan emisi karbondioksida yang lebih rendah dibandingkan PLT Batubara bahkan photovoltaic dan angin (Smil, 2003 mengutip IAEA, 2001). Perhitungan mengenai tingkat emisi PLTN, tidak hanya dapat dihitung pada pembangkitan, tetapi seluruh proses operasi PLTN, termasuk penambangan, pengolahan uranium, pengayaan bahan bakar, pengolahan limbah, dan sebagainya. Sebagai contoh, pengayaan bahan bakar untuk PLTN berdaya 1000 MW untuk beroperasi selama satu tahun membutuhkan energi listrik sebesar 5500 MWh (Sovacool, 2005). Operasi PLTN seringkali dianggap bebas emisi tidak seluruhnya tepat. Apabila Terdapat sejumlah penelitan dan perhitungan untuk mengkaji seluruh aspek yang terkait dengan operasi PLTN (pembangunan, pengolahan bahan bakar, dll) yang menunjukkan bahwa emisi CO_2 yang dihasilkan cukup besar dan tidak terlalu berbeda dengan batubara.

Nuclear Power (2003) menyatakan bahwa tanpa adanya subisidi pemerintah ditambah penerapan pajak karbon (*carbon tax*) sebesar $ 200 per ton, maka sukar bagi energi nuklir menjadi kompetitif di Amerika Serikat.

Kekuatiran terhadap pemanasan global dimanfaatkan oleh penganjur PLTN untuk memasarkan teknologi nuklir, apalagi setelah mendapatkan dukungan dari ahli lingkungan penggagas konsep Gaia, James Lovelock. Berbagai pemodelan energi yang didukung oleh sikap pro-nuklir, menunjukkan energi nuklir untuk keperluan energi komersial seperti listrik, menjadi lebih kompetitif secara ekonomi jika dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Dalam hal ini, industri nuklir menyatakan bahwa PLTN memiliki nilai tambah (*added value*) karena untuk memproduksi tenaga listrik tidak mengeluarkan emisi CO_2. Perkembangan terakhir menunjukkan, jargon industri dan proponen nuklir "*nuclear saving the climate change*" dan pernyataan kompetitif secara ekonomi dibandingkan teknologi pembangkit energi listrik lainnya, sepertinya "dibeli" oleh banyak orang walaupun pro-kontranya tetap terjadi.[4]

Kebijakan Energi Nasional

Permintaan dan Pasokan Energi

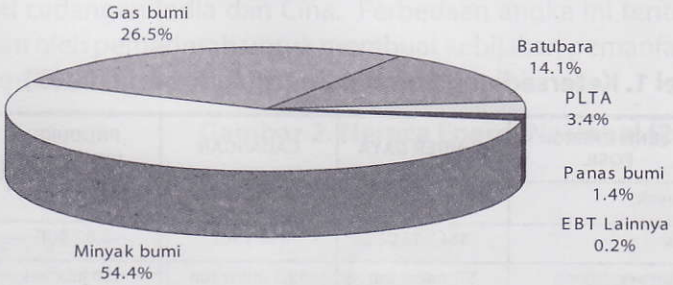
Pemakaian energi di Indonesia sepanjang 50 tahun terakhir didominasi oleh bahan bakar fosil. Minyak bumi merupakan energi sumber energi yang dominan sampai saat ini, walaupun komposisinya dalam bauran energi mulai sedikit berkurang seiring dengan meningkatnya pemakaian batubara mulai intensif dipakai untuk pembangkit listrik pada tahun 80-an. Gas alam merupakan sumber energi terbesar kedua yang dikonsumsi, disusul kemudian oleh batubara. Pemakaian batubara hampir seluruhnya untuk pembangkit listrik. Ini berbeda dengan minyak dan gas, yang dikonsumsi untuk kebutuhan non-listrik. Adapun pemanfaatan energi terbarukan seperti biomassa, angin, matahari, dan lain-lain masih sangat sedikit, jauh di bawah potensi yang sebenarnya. Komposisi pemakaian energi primer dalam bauran energi (*energy-mix*) nasional ditampilkan pada Grafik 1.

Jika dibagi menurut sektor pengguna, maka pengguna energi

4 Dalam laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) WG-3 mengenai mitigasi perubahahn iklim, yang dirilis awal Mei lalu, memasukan PLTN sebagai salah satu opsi mitigasi. Sejumlah negara Eropa yang cukup lama tidak membangun PLTN baru, mulai kembali melirik opsi PLTN. Pemerintah Inggris (Tony Blair) misalnya merencanakan membangun PLTN untuk menjamin *energy security* Inggris, sekaligus membatasi emisi gas rumah kaca dari sektor energinya.

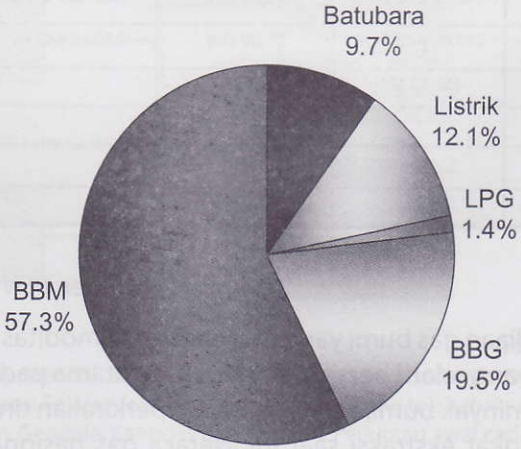
terbesar (referensi tahun 2003) oleh sektor industri (51,2%), sektor transportasi (33,6%), dan sektor rumah tangga dan komersial (15,1%). Pada sisi konsumsi energi final, bahan bakar minyak masih mendominasi, disusul dengan bahan bakar gas, batubara, listrik dan LPG. Komposisi konsumsi energi final ditampilkan pada Grafik 2. Berbagai studi tentang energi Indonesia memberikan gambaran bahwa pertumbuhan permintaan energi di sektor transportasi akan meningkat paling besar dibandingkan dua sektor lainnya, industri dan rumah tangga, walaupun konsumsi di sektor industri masih merupakan yang terbesar (EAPO-ESDM, 2002, PIE-DESDM & KNI-WEC, 2005).

Grafik 1. Komposisi Konsumsi Energi Primer di Indonesia (2003)



Sumber: PEN 2005-2025 (2006)

Grafik 2. Konsumsi energi final menurut jenisnya (2003)



Sumber: PEN 2005-2025 (2005)

Isu utama energi nasional selama hampir satu dekade terakhir adalah ketersediaan sumber bahan bakar fosil yang semakin menurun (*depleted*) dan ketersediaan dan pasokan energy (*energy supply*) serta kebijakan harga energi (*energy pricing policy*). Minyak bumi yang selama ini menjadi sumber energi utama, cadangannya diperkirakan hanya dapat dieksploitasi hingga 10-15 tahun mendatang, dengan tingkat laju ekstraksi saat ini dan tanpa penemuan sumber-sumber minyak baru yang bisa dieksploitasi secara ekonomis.[5] Kecenderungan impor minyak mentah (*crude oil*) untuk mencukupi kebutuhan kilang domestik dan impor minyak olahan terus bertambah sejak tahun 1990. Sejak tahun 2005, volume impor minyak mentah telah melampaui volume ekspor minyak mentah Indonesia.

Tabel 1. Ketersediaan Sumber Energi Indonesia (2005)

JENIS ENERGI FOSIL	SUMBER DAYA	CADANGAN	PRODUKSI (per Tahun)	RASIO CAD/PROD (tanpa eksplorasi) Tahun
Minyak	86,9 miliar barel	9 miliar barel	500 juta barel	18
Gas	384.7 TSCF	188 TSCF	3.0 TSCF	62
Batubara	57 miliar ton	19,3 miliar ton	130 juta ton	147

ENERGI NON FOSIL	SUMBER DAYA	SETARA	PEMANFAATAN	KAPASITAS TERPASANG
Tenaga Air	845,00 juta BOE	75,67 GW	6.851,00 GWh	4.200,00 MW
Panas Bumi	219,00 juta BOE	27,00 GW	2.593,50 GWh	800,00 MW
Mini/Micro hydro	458,75 MW	458,75 MW		54,00 MW
Biomass		49,81 GW		302,40 MW
Tenaga Surya		4,80 kWh/m^2/hari		5,00 MW
Tenaga Angin		9,29 GW		0,50 MW

Sumber: PEN 2005-2025 (2005)

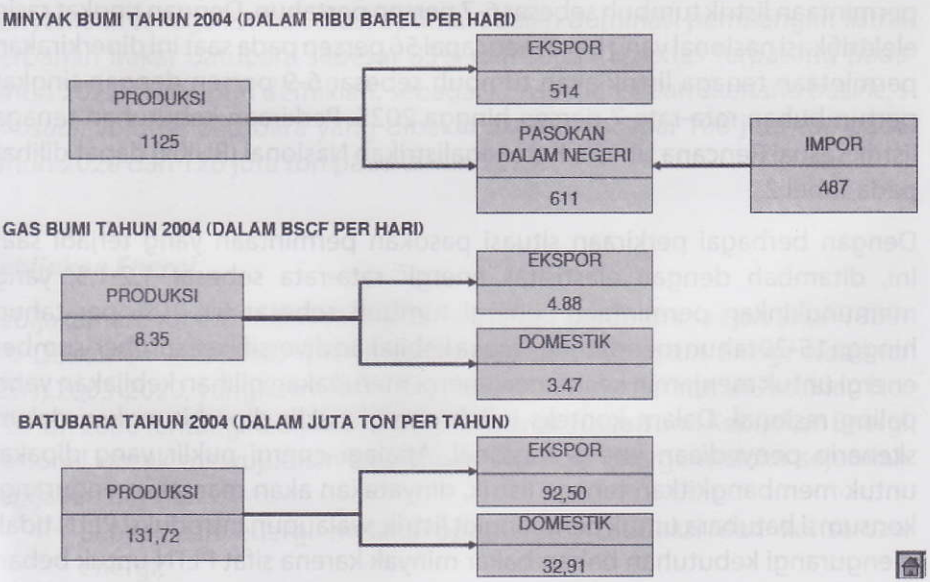
Ketersediaan gas bumi yang merupakan komoditas strategis sebagai sumber energi yang relatif bersih dan murah, terutama pada periode transisi pasca habisnya minyak bumi, cadangannya diperkirakan tinggal 30-40 tahun lagi, dengan tingkat ekstraksi saat ini. Neraca gas nasional perlu dihitung

5 Sejak 2001 hingga 2006, laju produksi minyak bumi mengalami penurunan dari rata-rata 1,4-1,5 juta barrel per hari, menjadi sekitar 0,95-1,1 juta barrel per hari.

ulang mengingat estimasi mengenai cadangan gas di beberapa sumber gas yang awalnya dinilai besar ternyata jauh lebih rendah dari estimasi awal.[6]

Cadangan batu bara, walaupun jumlahnya masih lebih besar dan mungkin dieksploitasi lebih lama, perlu kiranya diverifikasi kembali. Berbagai studi energi Indonesia menyimpulkan bahwa batubara berperan penting dalam menjamin keamanan pasokan energi nasional, dan konsumsi batubara domestik diperkirakan meningkat. Salah satu hal penting terkait dengan sumberdaya batubara adalah akurasi *data inventory* batu bara. Pemerintah memperkirakan cadangan batubara mencapai 19 miliar ton, sementara data perkiraan dari *BP Statistical Review 2006*, memperkirakan cadangan terbukti batubara hanya sebesar 4,9 miliar ton atau 0,5 persen cadangan dunia, jauh lebih rendah dari cadangan India dan Cina. Perbedaan angka ini tentunya perlu diperhatikan oleh pemerintah untuk membuat kebijakan pemanfaatan batubara yang optimal bagi keamanan pasokan energi nasional.

Gambar 2. Neraca Energi Nasional (2005)



Sumber: PEN (2005)

6 Kasus yang cukup menarik adalah anjloknya cadangan gas alam yang dikelola Chevron di laut sekitar Sulawesi Selatan (eks-ladang gas Unocal yang telah diakusisi Chevron) yaitu ladang gas Gehem, Gendalo, Ranggas dan Sadewa. Perkiraan awal cadangan gas mencapai 500-600 *billion cubic feet* (BCF), tetapi setelah akan dikembangkan baru diketahui bahwa cadangan gas tersebut tinggal sebesar 10 persennya atau 50-60 BCF (*Cadangan Gas Chevron Anjlok, Kompas*, 13 Februari 2007).

Dengan memperhatikan neraca energi nasional (Gambar 2), implementasi kebijakan energi untuk mendukung keamanan pasokan energi domestik. Ekspor gas bumi sekitar 60 persen dari produksi. Sedangkan untuk batubara, ekspor mencapai diatas 70 persen. Dalam waktu dekat, seiring dengan peningkatan kebutuhan dunia akan energi primer yang semakin meningkat, tanpa adanya kebijakan pembatasan ekspor sumberdaya energi, praktek ekspor sumberdaya energi akan dapat mengancam ketersediaan pasokan energi primer di dalam negeri. Pada dasarnya, Indonesia menjual sumberdaya energi yang murah untuk membeli energi yang lebih mahal.

Hal penting lainnya adalah pertumbuhan permintaan tenaga listrik. Pertumbuhan tenaga listrik di Indonesia mengalami pasang surut. Pada dekade 80-an, pertumbuhan tenaga listrik rata-rata sebesar 12-15 persen per tahun. Sedangkan pada awal hingga masa sebelum krisis ekonomi 1997, permintaan listrik tumbuh sebesar 10-12 persen per tahun. Setelah krisis, permintaan listrik tumbuh sebesar 6-7 persen pertahun. Dengan tingkat rasio elektrifikasi nasional yang beru mencapai 56 persen pada saat ini diperkirakan permintaan tenaga listrik akan tumbuh sebesar 6-9 persen dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 7 persen hingga 2025. Perkiraan kebutuhan tenaga listrik sesuai Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) dapat dilihat pada Tabel 2.

Dengan berbagai perkiraan situasi pasokan permintaan yang terjadi saat ini, ditambah dengan elastisitas energi[7] rata-rata sebesar 1,2-1,5, yang memungkinkan permintaan energi tumbuh sebesar 8%-10% per tahun hingga 15-20 tahun mendatang,[8] maka kebijakan diversifikasi sumber-sumber energi untuk menjamin keamanan energi merupakan pilihan kebijakan yang paling rasional. Dalam konteks inilah energi nuklir diperhitungkan dalam skenario penyediaan energi nasional. Apalagi energi nuklir yang dipakai untuk membangkitkan tenaga listrik, dinyatakan akan mampu mengurangi konsumsi batubara untuk pembangkit listrik, walaupun introduksi PLTN tidak mengurangi kebutuhan bahan bakar minyak karena sifat PLTN untuk beban dasar listrik.

7 Elastisitas energi adalah besaran energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan pertumbuhan ekonomi sebesar 1% per tahun.

8 Data historis menunjukkan pertumbuhan konsumsi energi Indonesia rata-rata 1970-2005 adalah 8,2% per tahun.

Tabel 2. Perkiraan Kebutuhan Tenaga Listrik (RUKN 2006-2025)

Wilayah	Deskripsi	Satuan	2006	2011	2016	2021	2026
Jamali	Permintaan	TWh	92	129	178	242	327
	Beban Puncak	GW	15	21	29	40	59
	Tambahan Pembangkit	GW	-0.4	10	27	43	53
Luar Jamali	Permintaan	TWh	23	33	50	77	123
	Beban Puncak	GW	5	7	10	4	17
	Tambahan Pembangkit	GW	0.9	5	9	16	37

Sumber: RUKN 2006-2025 (2005)

Walaupun demikian, perencanaan pengembangan sistem energi selalu didasarkan pada beberapa hal, antara lain: prinsip biaya termurah (*least cost principle*), optimalisasi sumber daya, aspek teknologi, daya dukung industri nasional, resiko-resiko, pilihan strategis dan pertimbangan ekonomi-politik. Apabila berbagai pertimbangan dimasukkan, maka pembenaran PLTN sebagai pilihan sumber pembangkit listrik harus ditinjau kembali. Sebagai contoh, kajian PT PLN untuk pemenuhan listrik di sistem Jawa Madura dan Bali (Jamali) memberikan kesimpulan bahwa PLTN merupakan solusi yang sub-optimal, artinya akan mengakibatkan biaya yang lebih tinggi pada biaya penyediaan tenaga listrik. Solusi optimal adalah dominasi pembangkit listrik berbahan bakar batubara sebesar 85% dari total kapasitas terpasang pada tahun 2025. Walaupun demikian, sebagai konsekuensi dari skenario *business as usual*, volume batubara yang dibakar akan mencapai 100 juta ton pada tahun 2020 dan 126 juta ton pada tahun 2025.

Kebijakan Energi

Kebijakan energi Indonesia mengalami evolusi perubahan sejak awal 1980-an. Dokumen kebijakan energi terbaru adalah *Kebijakan Energi Nasional* (KEN) 2003-2020, yang kemudian ditetapkan dengan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Tujuan dari Kebijakan Energi Nasional untuk mewujudkan keamanan pasokan energi, melalui sejumlah kebijakan utama:

1. Penyediaan energi melalui optimalisasi produksi dan konservasi energi;
2. Pemanfaatan energi melalui efisiensi pemanfaatan dan diversifikasi energi;
3. Penetapan kebijakan harga energi ke arah harga keekonomian
4. Pelestarian lingkungan dengan menerapkan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Tabel 3. Berbagai Kebijakan Energi di Indonesia

1981	1987	1991	1998	2003
Kebijakan Umum Bidang Energi	Kebijakan Umum Bidang Energi	Kebijakan Umum Bidang Energi	Kebijakan Umum Bidang Energi	"Kebijakan Energi Nasional"
Kebijakan Utama 1. Intensifikasi 2. Diversifikasi 3. Konservasi 4. Indeksasi	1. Intensifikasi 2. Diversifikasi 3. Konservasi	1. Intensifikasi 2. Diversifikasi 3. Konservasi	Kebijakan Utama 1. Diversifikasi 2. Intensifikasi 3. Konservasi 4. Harga Energi 5. Lingkungan	Kebijakan 1. Intensifikasi 2. Diversifikasi 3. Konservasi
Kebijakan Penunjang 1. Penelitian dan Pengembangan 2. Industri Energi 3. Iklim Investasi Kebijakan Pemanfaatan Akhir 1. Industri 2. Transportasi 3. Rumah Tangga	Kebijakan Penunjang 1. Industri Energi 2. Iklim Investasi 3. Harga Energi Kebijakan Pemanfaatan Akhir 1. Industri 2. Transportasi 3. Rumah Tangga	Kebijakan Penunjang 1. Industri Energi 2. Iklim Investasi 3. Harga Energi Kebijakan Pemanfaatan Akhir 1. Industri 2. Transportasi 3. Rumah Tangga	Kebijakan Pendukung 1. Investasi 2. Insentif & Disinsentif 3. Standarisasi & Sertifikasi 4. Pengembangan Infrasturktur 5. Peningkatan Kualitas SDM 6. Sistem Informasi 7. Penelitian dan Pengembangan 8. Kelembagaan 9. Pengaturan	Kebijakan Pendukung: 1. Infrastruktur 2. Penetapan mekanisme harga keekonomian 3. Perlindungan kaum *dhuafa* 4. Lingkungan 5. Kemitraan Pemerintah dan swasta 6. Pemberdayaan masyarakat 7. Litbang dan diklat 8. Koordinasi untuk optimalisasi energi mix

Sumber: PEN 2005-2025 (2005)

Adapun kebijakan pendukungnya meliputi:

1. Pengembangan infrastruktur energi, termasuk peningkatan akses konsumen terhadap energi;
2. Kemitraan pemerintah dan dunia usaha;
3. Pemberdayaan masyarakat
4. Pengembangan penelitian dan pengembangan serta pendidikan dan pelatihan.

Sasaran dari KEN sebagaimana yang ditetapkan dalam Peraturan Presiden No. 5/2006 adalah:

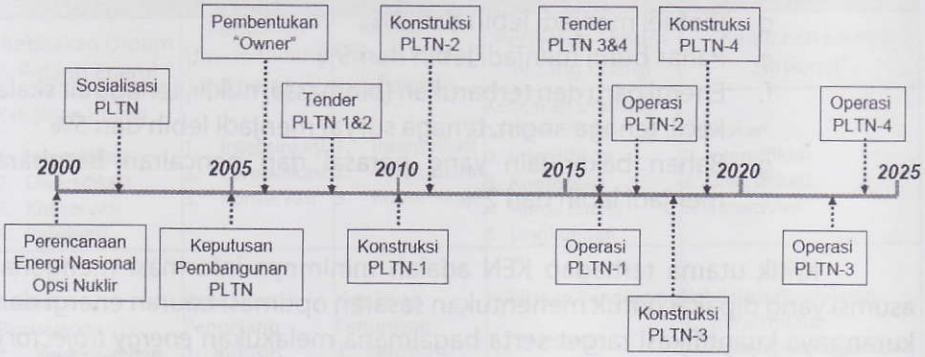
1. Tercapainya elastisitas energi lebih kecil dari 1 pada tahun 2025
1. Terwujudnya bauran energi (primer)/*energy mix* yang optimal pada tahun 2025, dengan komposisi:
    a. Minyak bumi kurang dari 20%

b. Gas bumi lebih dari 30%
c. Batubara lebih dari 30%
d. Biofuel menjadi lebih dari 5%
e. Panas bumi menjadi lebih dari 5%
f. Energi baru dan terbarukan (biomassa, nuklir, tenaga air skala kecil, tenaga angin, tenaga surya) menjadi lebih dari 5%
g. Bahan bakar lain yang berasal dari pencairan batubara menjadi lebih dari 2%.

Kritik utama terhadap KEN adalah minimnya informasi mengenai asumsi yang dipakai untuk menentukan sasaran optimasi bauran energi dan kurangnya kuantifikasi target serta bagaimana melakukan *energy trajectory* berdasarkan, antara lain jalur/pilihan yang optimal (berdasarkan *optimal capacity expansion plan*), pembangunan infrastruktur energi dan waktu, prioritas pilihan dan pengembangan teknologi serta input pendukung (kebijakan makro-ekonomi, insentif fiskal, dan sebagainya). Dengan demikian, menurut kami sasaran bauran energi yang dicanangkan bisa jadi belum mencerminkan kondisi yang optimal, termasuk pilihan untuk memasukan energi nuklir (PLTN) dalam rencana bauran energi nasional.

Dalam naskah, Blueprint Pengelolaan Energi Nasional (PEN) 2005-2025, dicantumkan *road map* pengembangan PLTN di Indonesia 2005-2025. Konstruksi PLTN unit 1 (1000 MW) direncanakan dimulai pada tahun 2010, menyusul pembangunan unit 2 (1000 MW) pada tahun 2011/2012. Pada tahun 2016/2017, diharapkan kedua unit ini sudah mulai beroperasi, yang kemudian disusul dengan pembangunan PLTN unit 3 dan 4, pada tahun 2018-2019. Pada akhir tahun 2025, ditargetkan telah beroperasi 4 unit x 1000 MW PLTN di Indonesia. BATAN memiliki rencana yang lebih ambisius, yaitu hingga tahun 2030, telah beroperasi sekitar 6 unit (> 6000 MW) dan pada tahun 2040 telah beroperasi 8 unit (> 8000 MW) PLTN di Indonesia.

Gambar 2. Roadmap PLTN 2005-2025



Sumber: Blueprint PEN

Terkait dengan rencana ini, walaupun terdapat berbagai kegiatan, termasuk kajian dan sosialisasi PLTN di kawasan sekitar tapak, secara keseluruhan persiapan yang dilakukan oleh pemerintah belum lengkap jika dibandingkan dengan ketentuan yang ditetapkan oleh badan tenaga atom internasional (IAEA). Didasarkan pada sifat pemanfaatan energi nuklir dan risiko-risiko yang terkait dengan pembangunan PLTN yang sangat besar, IAEA (2006) memberikan petunjuk perlunya untuk memiliki infrastruktur dasar sebelum PLTN dibangun, setelah konsultasi publik dilakukan secara ekstensif. Menurut IAEA, terdapat tujuh tahapan utama yang harus dilalui, yaitu:

1. Pengembangan kebijakan nuklir dan pengesahan formal (*formal adoption*) oleh pemerintah.
2. Konfirmasi terhadap kajian kelayakan implementasi proyek PLTN.
3. Penetapan komponen-komponen institusi sebagai bagian infrastruktur yang dimaksud, termasuk diantaranya badan pengatur tenaga nuklir (*nuclear regulatory body*).
4. Pendirian komponen fisik dari infrastruktur yang dimaksud.
5. Pengembangan, kontrak dan pembiayaan proyek PLTN yang pertama.
6. Konstruksi PLTN pertama yang memenuhi standar keamanan, kualitas dan keekonomian yang disyaratkan.
7. Pengoperasian PLTN pertama yang aman, terlindungi dan efisien (*safe, secure and efficient*).

Pemerintah juga harus mempersiapkan komponen-komponen utama dari infrastruktur dasar, yang meliputi:

1. Kerangka hukum nasional dan kesepakatan internasional.
2. Badan pengatur keselamatan nuklir dan otoritas perlindungan lingkungan.
3. Fasilitas-fasilitas fisik.
4. Pembiayaan/keekonomian.
5. Pengembangan sumberdaya manusia dan rangkaian pelatihan.
6. Praktik dan proses operasi yang dapat menjamin keamanan dan keandalan di seluruh fasilitas PLTN.
7. Informasi dan penerimaan publik.

Berdasarkan ketentuan IAEA tersebut maka rencana pembangunan lebih dari satu unit PLTN di Indonesia dapat dipandang sebagai suatu rencana yang berlebihan. Ketentuan IAEA ini dimaksudkan agar negara yang membangun PLTN pertama kali dapat memiliki kompetensi dan pengalaman untuk mengoperasikan PLTN secara aman, terlindungi dan efisien sesuai dengan persyaratan dan ketentuan yang diatur IAEA. Pembangunan PLTN lebih dari satu secara langsung meningkatkan resiko-resiko PLTN, terutama resiko keamanan dan keekonomian.

Alternatif PLTN

Pembangunan PLTN seharusnya dilihat sebagai pilihan terakhir dalam rencana penyediaan energi nasional. Melihat pengalaman pengembangan PLTN oleh negara-negara yang masuk dalam kelompok nuklir (*club nuclear*) di dunia, memberikan petunjuk bahwa dorongan utama pengembangan PLTN adalah: pengembangan persenjataan nuklir dan ketersediaan sumber energi primer yang sangat terbatas. Sebagai sebuah teknologi yang beresiko tinggi, pembangunan PLTN harus ditimbang dari berbagai aspek termasuk dukungan publik yang luas.

Kami percaya bahwa terdapat sejumlah alternatif untuk menunda PLTN hingga teknologinya benar-benar aman, teruji (*proven technology*) relatif murah dan dapat diterima masyarakat tanpa rasa cemas. Berbagai kebijakan energi, kebijakan ekonomi dan pembangunan termasuk teknologi

energi, dapat menjadi alternatif terhadap PLTN.

1. Dari sisi perencanaan energi dan secara khusus tenaga listrik, maka pertama kali perlu disusun berbagai skenario permintaan dan pasokan energi dan tenaga listrik berdasarkan kondisi-kondisi yang realistis. Setelah itu perlu dilakukan perhitungan untuk melaksanakan optimalisasi skenario pasokan dan permintaan untuk melihat apakah PLTN merupakan pilihan yang optimal atau tidak optimal.

2. Salah satu faktor yang menjadikan pilihan PLTN menjadi sub-optimal pada skenario sistem kelistrikan Jamali saat ini adalah faktor keekonomian (*cost*). Analisis ekonomi PLTN di Indonesia yang ada saat ini belum mencerminkan nilai ekonomi yang sebenarnya[9]. Perhitungan kembali keekonomian PLTN dengan asumsi atau variabel yang lebih realistis, misalnya biaya investasi dan biaya bahan bakar (*fuel cost*) dapat mengubah nilai keekonomian PLTN saat ini. Industri nuklir di negara-negara barat, menikmati berbagai kemudahan insentif dan subsidi dari pembayar pajak. Kajian keekonomian perlu untuk memberikan gambaran mekanisme subsidi, insentif yang mungkin akan diberikan kepada pengelola PLTN.

3. Pilihan teknologi yang optimum pada saat ini yang bisa menyisihkan PLTN adalah PLTU Batubara (*base load*), PLT Panas Bumi dan PLTG/ PLTGU (*peak load*) tenaga gas. Penggunaan teknologi batubara yang lebih bersih dapat mengurangi dampak lingkungan dari pembangkit listrik ini. Pembatasan ekspor batubara dan gas akan mendukung keamanan pasokan energi primer untuk pembangkit listrik. Sumberdaya energi terbarukan yang dapat menjadi alternatif PLTN adalah PLT Panas Bumi (geothermal), yang potensinya di Jawa mencapai 8000 – 9000 MWe, tetapi pengembangannya saat ini mengalami kendala regulasi dan fiskal.

4. Pengembangan sistem transmisi dan distribusi yang merupakan kombinasi antara *centralized electricity system* (interkoneksi) dan *decentralized generation system* untuk sistem Jamali dapat menjadi dijadikan salah satu opsi sehingga memungkinkan pembangkit listrik tersebar skala kecil seperti mikro-hidro dan beberapa sumber energi terbarukan berkembang dan memenuhi kebutuhan energi setempat (lokal), misalnya pada tingkat kampung atau kecamatan.

9 BATAN menghitung, biaya pembangkitan (*generation cost*) PLTN sebesar $ 0,037-0,043 per kWh.

5. Pilihan-pilihan untuk melakukan konservasi dan efisiensi energi dapat menunda laju kenaikan beban listrik. Pengalaman di Thailand menunjukkan bahwa program efisiensi energi yang dirancang dengan baik dan dilaksanakan dengan konsisten dapat menunda penambahan kapasitas terpasang baru sebesar 500-600 MW.
6. Secara struktural diperlukan perubahan kebijakan yang sangat mendasar di bidang energi, salah satunya adalah tentang harga energi domestik, strategi ekspor/impor energi dan yang terpenting melihat sumber daya energi sebagai bagian dari keamanan nasional (*national security*).

Penutup

Pada akhirnya, semuanya tergantung pilihan kita. Pilihan tanpa atau dengan PLTN untuk pemenuhan kebutuhan energi nasional harus mempertimbangkan berbagai aspek, termasuk di antaranya resiko-resiko yang harus dihadapi dan diatasi sebagai akibat pilihan yang dibuat. Kebijakan energi nasional saat ini yang mendukung pilihan PLTN sebagai solusi optimal, sepertinya belum mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, dalam analisa yang lebih rinci dan perhitungan yang tidak berdasarkan preferensi awal yaitu "yang penting bangun PLTN."

PLTN dapat memberikan tenaga listrik, katakanlah dalam usia ekonomisnya selama 40 tahun. Selama itu, PLTN harus dioperasikan secara aman dan efisien dan penuh kehati-hatian. Selama operasinya PLTN menghasilkan limbah nuklir maupun limbah aras rendah lainnya, yang masih berdampak pada manusia dan lingkungan setelah puluhan sampai puluhan ribu tahun, setelah PLTN tidak lagi dioperasikan.

Oleh karena itu merupakan tantangan bagi masyarakat sipil dari berbagai kalangan untuk mengembangkan pilihan skenario, kebijakan dan solusi alternatif untuk memperkaya wacana perdebatan PLTN di Indonesia, yang saat ini masih didominasi segelintir kelompok, sebagai sumbangan terhadap pengambilan keputusan atas perlu-tidaknya dibangun PLTN. □

BATAN
RISTEK
HOESIE '08

Menolak Proyek Listrik Tenaga Nuklir Muria

Heru Nugroho

1. Politik Representasi Kelangkaan Energi

Inilah Indonesia, sebuah negara besar dengan jumlah penduduk lebih dari 200 juta jiwa dan memiliki kekayaan sumber daya alam yang luar biasa, namun sedang terpuruk dan sebagian besar penduduknya mengalami pemisikinan karena masalah pengelolaan negara yang tidak tepat. Sumber-sumber daya alam yang melimpah seperti mineral, minyak, hutan, gas, angin, panas bumi, kandungan laut, dan lain-lain. yang seharusnya menciptakan kemakmuran bagi rakyat menuju negara kesejahteraan seperti yang dicita-citakan dalam UUD'45 justru semakin menjauh karena jumlah penganggur mencapai di atas 48 juta jiwa dan sedang tertatih-tatih mengikuti arus global perkembangan ekonomi dan politik dunia. Bahkan dalam beberapa kasus, negara kita yang pernah menjadi inisiator gerakan non-blok tersebut telah tidak berkutik berada di bawah konstelasi tekanan rezim keuangan global seperti Bank Dunia, Bank Pembangunan Asia, dan lain-lain. dan juga tidak bisa menolak kehendak negara-negara G7 yang berada di bawah pimpinan Amerika dalam menentukan arah pembangunan bangsa. Beberapa pengamat politik menyebutkan bahwa kondisi seperti ini hampir

menjadi negara gagal (*failed state*)[1] karena pemerintah pusat tidak mampu melakukan koordinasi dan kontrol yang efektif, apalagi di era otonomi dan desentralisasi, terhadap instrumen-instrumen politiknya sehingga kurang menghasilkan kesejahteraan dan keadilan bagi rakyat kebanyakan.

Indonesia menjadi sebuah negara jagoan yang tidak memiliki taring lagi di mata kompetitornya karena sibuk mengemasi diri dengan cara mereproduksi citra sebagai negara maju yang dikonstruksikan oleh negara-negara industrial dengan kepentingan menciptakan berbagai bentuk ketergantungan. Salah satu citra yang harus diikuti oleh Indonesia adalah ditandai dengan kemampuannya menguasai teknologi tinggi termasuk teknologi nuklir. Padahal ketika suatu masyarakat memasuki era modern maka mengandung konsekuensi risiko yang harus dikelola dengan baik. Karena dalam diri modernisasi ada risiko yang harus diantisipasi sehingga negara modern di samping memiliki teknologi tinggi juga memiliki pranata, organisasi dan kultur untuk mengelola risiko modernitas tersebut. Konsep ini terkenal dengan nama masyarakat risiko atau *risk society*. Sementara pemerintah, aparat dan kultur kita masih jauh dari aplikasi konsep masyarakat risiko, meskipun dalam beberapa hal Indonesia memang sudah menggunakan teknologi tinggi seperti dalam bidang transportasi udara, kereta api dan kapal laut namun dalam kenyataannya kesadaran, nilai dan pranata masyarakat risiko masih belum melembaga. Hal ini terbukti dengan rangkaian kecelakaan transportasi udara, kapal laut dan kereta api beberapa saat yang lalu yang mencoreng bangsa Indonesia di mata dunia.[2]

Para teknokrat yang termakan oleh citra 'negara maju adalah negara yang memiliki teknologi nuklir' sering tidak sadar bahwa sebetulnya mereka menjadi kelompok komprador yang menjadi representasi kepentingan

1 Dalam pengertian awal *failed state* diartikan sebagai kegagalan pemerintah pusat mengontrol teritorinya, namun dalam penafsiran lebih lanjut bisa diartikan kegagalan pemerintah dalam menjalankan roda politiknya sehingga muncul korupsi, kolusi, inefisiensi, dan lain-lain. yang pada akhirnya merugikan masyarakat secara luas dan memerosotkan kredibilitas di mata internasional.

2 Istilah '*risk society*' tidak diartikan dalam pengertian meningkatnya risiko dalam masyarakat modern tetapi lebih menunjuk pada suatu masyarakat yang terorganisir dalam mengelola risiko. Misalnya saja modernisasi energi dengan penerapan teknologi nuklir memiliki risiko kecelakaan kebocoran dan penyebaran radiasi maka sejalan dengan modernisasi diaplikasikan pengetahuan, organisasi dan teknologi untuk mengurangi risiko tersebut. Contoh yang lain, pengembangan teknologi sistem peringatan dini dalam perkeretaapian yang dipasang di atas rel dan aturan disiplin sosialnya dalam upaya menghindari kecelakaan fatal. Lihat: Ulrich (Beck 1992) *Risk Society: Towards a New Modernity*. New Delhi: Sage.

negara-negara maju yang sedang menjual teknologinya ke negara-negara sedang membangun dalam konstelasi *nuclear industrial complex*.[3] Kebutuhan akan energi nuklir yang diungkapkan oleh para pemegang kebijakan dan teknokrat negara-negara sedang berkembang sangat dimungkinkan bukan merupakan kebutuhan yang sebenarnya tetapi sebagai *pseudo need* yang seolah-olah menjadi *true need*. Namun karena politik simulakrum[4] nuklir yang dikonstruksikan melalui kekuatan politik, pasar dan media Barat terhadap negara-negara berkembang maka para 'juru bicara nuklir' kita (teknokrat dan birokrat) dengan berbagai informasi statistik yang canggih melakukan politik representasi kebutuhan energi nuklir dengan cara menunjukkan bahwa kita perlu energi nuklir, alasannya untuk menjawab tantangan kelangkaan energi di masa mendatang. Mereka dengan bangga akan mengatakan Indonesia harus segera bergegas memasuki era nuklir untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus membengkak karena sumber energi yang ada (berasal dari fosil dan tidak terbarukan) sudah kian menipis. Energi nuklir menjadi solusi atas membengkaknya kebutuhan energi di tengah-tengah menipisnya sumber-sumber energi lain, seperti minyak bumi, gas, kayu, batu bara, dan lain-lain.[5]

Sebuah industri apapun bisa terus berlangsung kalau ada fihak yang mengkonsumsi secara terus-menerus produk-produk yang dihasilkan. Akibatnya, muncul kecenderungan penindasan terhadap konsumen karena konsumen harus mengkonsumsi secara terus-menerus tanpa harus mengerti mengapa mereka melakukan itu sehingga masyarakat industrial berkecenderungan memiliki karakter *one dimensional society*.[6] Demikian

3 Konsep *nuclear industrial complex* diakomodasi dari konsep *military industrial complex* yang intinya adalah bahwa roda industri persenjataan militer dapat berjalan karena kebutuhan perang yang diciptakan oleh agen-agen industri itu. Jadi industri nuklir dapat berputar kalau kebutuhan energi nuklir terus-menerus diciptakan.

4 Dalam politik simulakrum kebutuhan energi nuklir bukan menjadi hal yang riil tetapi merupakan produk *hyperreal* demi untuk menjaga kelangsungan kompleksitas industri nuklir itu sendiri. Untuk melacak pengertian *hyperreal* lebih lanjut lihat: Jean Baudrillard (1995), *Simulacrum and Simulacra (The Body, In Theory: Histories of Cultural Materialism)*, Michigan: University of Michigan Press.

5 Ada kecenderungan para birokrat dan teknokrat menyatakan bahwa pada tahun 2020 akan terjadi krisis listrik di Jawa, sementara pembangkit energi listrik berbasis fosil sudah semakin menipis maka alternatifnya adalah PLTN. Nuklir dianggap sangat efisien karena 1 kg uranium setara dengan 3000 ton batu bara atau 160 truk tanki minyak diesel berkapasitas 6500 liter. PLTN Muria diharapkan beroperasi dan pada tahun 2015 dan akan menghasilkan 7500 MW.

6 Herbert Marcuse (2006), *One-Dimentional Man: Studies in the Ideology of Advanced Indus-*

juga dengan industri nuklir, produk-produk nuklir dari peralatan reaktor, suku cadang hingga bahan bakar uranium harus dijual sehingga membutuhkan konsumen yang loyal untuk membeli secara rutin. Peta di balik kompleks industri nuklir meliputi produsen alat-alatnya, pemerintah negara-negara maju, broker internasional alat-alat industri nuklir dan komprador lokal seperti penguasa negara pembeli teknologi nuklir, teknokrat dan broker lokal. Sementara itu ada kecenderungan bahwa masyarakat luas (rakyat) hanya menjadi penonton dan melalui politik simulasi dikonstruksikan untuk menginternalisasi kebutuhan akan energi nuklir tersebut. Rakyat digiring untuk menerima pernyataan dari seorang teknokrat atau komprador misalnya

> "Dari lima negara berpenduduk terbesar di dunia, hanya Indonesia yang belum menggunakan nuklir sebagai sumber energi. Empat negara lainnya, sudah belasan hingga puluhan tahun mengembangkan teknologi nuklir sebagai solusi atas krisis energi. Negara-negara itu adalah China berpenduduk sekitar 1,5 miliar jiwa, India (1,3 miliar), Amerika Serikat (300 juta), dan Brasil (150 juta). Konsekuensi logis dari banyaknya penduduk adalah tingginya kebutuhan akan energi. Pada sisi lain, sumber daya yang tersedia kian menipis, berbanding terbalik dengan jumlah penduduk."[7]

Sementara itu rakyat kurang atau bahkan tidak diberi ruang untuk mengungkapkan kebutuhan dan kehendaknya tentang energi.

Inilah realitas politik representasi kebutuhan energi nuklir. Yang sebetulnya perlu dicurigai adalah jangan-jangan nuklir bukan merupakan kebutuhan riil masyarakat, tetapi lebih merupakan kebutuhan ekonomi-politik negara-negara maju, korporasi multinasional nuklir, teknokrat komprador dan pebisnis lokal yang akan meraup profit dari proyek tersebut.

2. Kebijakan Global Energi Nuklir

Kebijakan mengembangkan energi nuklir ke beberapa negera sedang berkembang sering dianggap atau seolah-olah merupakan kebijakan

trial Society, London: Routledge, 2006.

7 *Suara Pembaruan*, Rabu, 21 Februari 2007, Hal. 5 Kol 1-6

energi global. Jelas bahwa kebijakan untuk mengembangkan energi listrik bertenaga nuklir berasal dari negara-negara industri maju namun kemudian diekspansikan secara global sehingga seolah-olah menjadi kebijakan global yang diterima secara *taken for granted* di mana-mana. Secara kritis dapat dikatakan bahwa kebijakan seperti ini merupakan kebijakan yang bersifat mono-kultur dalam pengembangan energi karena menutup kemungkinan mengembangkan sumber-sumber energi lain, seperti angin, air, panas bumi, bio gas, dan lain-lain. Kesuksesan mengkonstruksikan kebijakan nuklir bersifat global tidak lepas dari peran negara-negara maju untuk tetap *leading* dan menciptakan ketergantungan ekonomi, politik dan teknologi terhadap negara-negara yang sedang membangun termasuk Indonesia. Implementasi tesis *nuclear industrial complex* membentuk kenyataan peradaban pusat – pinggiran dalam teknologi nuklir tersebut. Mereka yang berada di pusat peradaban nuklir (negara-negara industri maju) akan memperoleh keuntungan dari negara-negara pinggiran (konsumen teknologi nuklir) yang selalu tergantung baik dalam penyediaan bahan bakar, suku cadang hingga tenaga ahli. Oleh karena itu tidak ada makan siang yang gratis alias alih teknologi nuklir hanyalah merupakan jargon semata karena ketergantungan konsumen terhadap produsen adalah sesuatu yang riil.

Kebijakan nuklir saat ini tidak semata-mata bersifat global tetapi memiliki jenjang nasional dan internasional dalam kaitannya dengan pembangkit listrik, pengayaan uranium dan pemrosesannya. Regulasi di tingkat nasional dan internasional telah dibentuk terutama berkaitan dengan produksi limbah, kepentingan militer dan keselamatan. Namun perjalanan panjang kebijakan nuklir tersebut dipengaruhi juga oleh kontroversi *oil shock* 1977, krisis energi yang melanda khususnya negara-negara maju 1979, pertumbuhan ekonomi dunia yang rendah 1980, oposisi kaum enviromentalis, kecelakaan reaktor Three Miles Isaland 1979, bencana reaktor Chernobyl 1986 dan pemanasan global. Kontroversi-kontroversi itu telah menggiring munculnya opini bahwa masyarakat dunia di masa depan membutuhkan energi yang murah, efisien dan aman yaitu nuklir sebagai alternatifnya. Maka kebijakan pengembangan energi nuklir tergantung pada masing-masing negara yang mengembangkannya (*policies by country*) dan hal itu sangat dipengaruhi oleh konteks sosial dan politik, misalnya kondisi demokrasi di masing-masing negara yang bersangkutan.

Secara sederhana dapat diformulasikan bahwa ada lima kategori

kebijakan negara terhadap pengembangan energi nuklir.[8] Kategori kebijakan pertama adalah kelompok negara-negara yang kebijakan terhadap pengembangan energi nuklirnya adalah merencanakan, membangun dan mengaktifkan kembali reaktor lama. Negara-negara yang masuk kategori kebijakan nuklir ini adalah negara-negara yang sudah maju atau negara-negara yang sedang berkembang. Mereka meliputi Argentina, Brasil, Cina, India, Iran, Kanada, Lithuania, Korea Utara, Korea Selatan, Rumania, Rusia, Pakistan, Jepang, Korea Selatan, Taiwan, Ukraina dan Amerika Serikat. Contoh detailnya antara lain Cina memiliki 10 reaktor yang telah beroperasi, 5 reaktor sedang dibangun dan sedang merencanakan tambahan reaktor untuk mencukupi kebutuhan energi listrik. India memiliki 16 reaktor yang sudah beroperasi, 8 reaktor sedang dibangun dan juga sedang merencanakan menambah reaktor baru. Rusia mengoperasikan 31 reaktor, juga sedang membangun 3 reaktor dan merencanakan 27 reaktor lagi. Sementara Amerika Serikat sebagai negara yang memiliki reaktor nuklir terbanyak di dunia yaitu mengoperasikan 104 reaktor komersial untuk pembangkit tenaga listrik dan memiliki proposal untuk menambah jumlah reaktor. Bisa jadi Amerika Serikat menjadi sebuah model negara nuklir yang kemudian menjadi rujukan bagi negara-negara lain untuk berkembang memasuki era nuklir.

Kategori kebijakan kedua adalah membangun reaktor nuklir sebagai pembangkit tenaga listrik atau menambah jumlah reaktor yang sudah ada. Kebijakan ini agak tumpang tindih dengan kategori kebijakan pertama namun perbedaannya adalah kebijakan ini juga termasuk negara-negara yang baru memasuki era nuklir yang sedang membangun tetapi belum menambah reaktor. Mereka yang masuk rumpun kebijakan ini meliputi negara-negara Bulgaria, Republik Czech, Mesir, Indonesia, Israel, Perancis, Afrika Selatan, Turki dan Vietnam. Dalam kasus Indonesia, negara ini telah memiliki 3 reaktor nuklir untuk riset (Yogya, Bandung dan Serpong) dan akan membangun sebuah reaktor nuklir untuk pembangkit tenaga listrik di Muria, meskipun menuai banyak kritik dari berbagai fihak. Indonesia termasuk kategori negara demokrasi baru yang ditandai dengan belum terwujudnya ruang publik yang bebas dari dominasi fihak-fihak yang kuat. Meskipun protes pembangunan PLTN Muria berjalan secara besar-besaran[9], tetapi pemerintah menganggapnya sebagai kurang adanya sosialisasi

8 Lihat Wikipedia tentang *Nuclear Energy Policy*.

9 *Kompas* 6 Juni 2007.

tentang manfaat energi nuklir dan sistem keselamatnya dalam masyarakat.[10] Oleh karena itu pemerintah tetap ngotot membangun reaktor tersebut dengan langkah sosialisasi. Artinya, Indonesia merupakan pemerintahan model teknokratis yang terbungkus dengan demokrasi. Sementara Perancis dan Israel termasuk negara maju yang telah lama menggunakan energi nuklir namun terus berambisi untuk menambah jumlah reaktor. Perancis merupakan negara terbesar kedua di dunia (18%) setelah AS dalam produksi energi nuklir.

Kategori kebijakan ketiga adalah negara-negara nuklir yang memilih kebijakan memiliki beberapa reaktor nuklir tetapi tidak memiliki proposal untuk ekspansi atau tidak bermaksud mengembangkan dan menambah jumlah reaktor yang sudah ada. Selain itu sangat dimungkinkan dalam perkembangan lebih lanjut akan menutup reaktor-reaktor yang ada demi menghindari risiko kecelakaan yang mematikan. Kebijakan seperti itu semua tergantung dari proses-proses politik yang terjadi di dalam masyarakatnya. Maka tidak mengherankan kalau dalam perkembangan lebih lanjut sebuah negara pada awalnya bersikukuh menambah jumlah reaktor tetapi karena tekanan dan kritik dari masyarakatnya kemudian mengubah haluan menyetop pembangunan bahkan merencanakan menutup reaktor-reaktor yang sudah beroperasi. Pada umumnya perkembangan demokrasi di negara-negara yang mengambil kebijakan seperti itu telah memasuki jenjang *advanced* atau maju. Ruang publik (*public sphere*)[11] menjadi arena disputasi pengambilan kebijakan bagi fihak-fihak yang berkepentingan. Contoh negara-negara itu adalah Armenia, Belanda, Belgia, Hungaria, Inggris, Jerman, Mexico, Slovenia, Spanyol, Swedia dan Switzerland.

Kategori kebijakan keempat adalah memilih tidak memiliki reaktor dan melarang pembangunan reaktor nuklir. Kebijakan seperti ini muncul karena respon pemerintah terhadap gerakan-gerakan protes yang ada di dalam negara masing-masing. Nampaknya, komunikasi politik yang baik di antara negara dan masyarakat *civil*-nya melahirkan kebijakan seperti itu tanpa harus menghasilkan tekanan-tekanan sosial yang berdarah-darah atau pemaksaan kehendak terhadap salah satu pihak dalam pengambilan kebijakan. Masyarakat komunikatif [12] dapat dipandang sebagai tahap

10 *Kedaulatan Rakyat* 19 Juni 2006.

11 Menurut Habermas ruang publik adalah 'suatu jaringan kerja pengkomunikasi informasi' yang mentransformasikannya ke dalam opini publik.

12 Jüergen Habermas dalam *Theory of Communicative Action* (Vol. 1 & 2), Beacon Press, 1985.

demokrasi tingkat *advanced* karena pengambilan kebijakan tidak semata-mata didasarkan pada kaum teknokrat yang dianggap ahli (teknokrasi) atau kaum politisi yang dianggap sebagai penentu kebijakan (desisionis). Jadi pengambilan kebijakan nuklir tidak semata-mata hanya mendengarkan para teknokrat (ahli-ahli nuklir) dan birokrat / politisi saja tetapi juga suara-suara rakyat di ruang publik yang terbuka dan komunikatif. Proses pengambilan kebijakan seperti ini memang memakan waktu yang lama dan cukup melelahkan namun mengurangi risiko penindasan instrumental. Negara-negara yang masuk dalam kategori kebijakan keempat adalah Australia, Austria, Denmark, Yunani, Irlandia dan Norwegia. Untuk kasus Australia sangat menarik karena negara ini termasuk pemasok uranium terbesar di dunia tetapi kebijakan nuklir di dalam negerinya adalah tidak memiliki reaktor dan melarang pembangunan reaktor nuklir. Tidak dapat dipungkiri bahwa basis pengambilan kebijakan pemerintah Australia tersebut adalah disputasi yang terjadi ruang publiknya.

Kategori kebijakan kelima adalah kebijakan nuklir yang masih bersifat ambigu, ingin mengakhiri tetapi masih bergantung pada enegri nuklir. Negara-negara yang mengambil kebijakan seperti ini bersifat ambigu terhadap energi nuklir karena pada satu sisi memahami bahayanya sehingga dalam jangka panjang ke depan berupaya menutup PLTN sambil mencari energi alternatif, namun pada sisi lain ketergantungan masyarakat terhadap energi nuklir masih tinggi. Bagi negara-negara tersebut energi nuklir adalah pisau bermata dua, berkah (*blessing*) tetapi sekaligus menjadi laknat (*curse*). Dalam jangka panjang ke depan setahap demi setahap mereka akan menutup reaktor nuklir yang sudah beroperasi dan menggantinya dengan pembangkit energi alternatif yang ramah lingkungan seperti kincir angin. Proses pengambilan kebijakan seperti ini tidak lepas dari kuatnya posisi masyarakat *civil* yang memunculkan gerakan-gerakan yang menentang beroperasinya PLTN. Hal ini terjadi terutama karena mereka trauma terhadap pengalaman kecelakaan reaktor Chernobyl 1986 yang memakan banyak korban bahkan radiasinya mencapai beberapa negara khususnya di Eropa Barat. Negara-negara pengambil kebijakan model ini meliputi Belgia, Belanda, Spanyol dan Swedia.

Kategorisasi kebijakan terhadap energi nuklir tersebut hendaknya dipandang sebagai tahap-tahap perkembangan kebijakan itu sendiri. Sangat dimungkinkan satu negara pada awalnya masuk tahap pertama namun pada

akhirnya masuk tahap kelima. Di negara-negara yang ruang publiknya bebas tanpa tekanan, kebijakan nuklir yang diambil pemerintahnya bisa dipandang sebagai bagian proses evolusi sosial, karena kebijakan itu bisa berubah tergantung dari opini publik yang berkembang dalam masyarakatnya. Mungkin secara ideal dapat dikatakan bahwa negara-negara yang kemudian menutup reaktor nuklirnya telah mengamalkan atau mempraktikkan konsep masyarakat pragmatis[13] yang melahirkan komunikasi dengan mengeliminasi dominasi sehingga elemen-elemen rakyat dapat terdengar nyaring suaranya.

3. Kecelakaan, Gerakan Resistensi dan Kebijakan Menutup PLTN

Sebelum memutuskan untuk membangun PLTN Muria hendaknya perlu mempelajari pembangunan, beroperasi dan rencana penutupan PLTN-PLTN di negara-negara maju. Yang perlu dipelajari dari pendirian PLTN bukan hanya aspek profit, efisiensi dan teknisnya saja tetapi juga proses-proses sosial, politik dan kebudayaan sebuah PLTN di negara maju dapat dibangun, beroperasi atau bahkan ditutup. Proses penutupan sebuah PLTN di kota Hamm Jerman contohnya juga bukan merupakan sebuah tindakan sefihak yang sewenang-wenang tetapi melalui perselisihan di ruang publik yang ramai. Dalam hal ini teknik adalah praktik sosial, teknik bagian dari kebudayaan dan beroperasinya sebuah teknologi harus *embedded* dalam masyarakat. Teknologi nuklir lahir dalam masyarakat industri maju yang memiliki disiplin sosial yang tinggi sehingga beroperasinya teknologi yang memutuhkan kedisiplinan tersebut didukung oleh sistem nilai masyarakat setempat. Sedang teknologi nuklir yang akan diterapkan di tanah air lebih bersifat implantasi, yaitu sebuah kebudayaan teknologi yang berasal dari Barat kemudian diterapkan dalam masyarakat kita yang belum memiliki disiplin yang tinggi maka dampak yang dapat diprediksikan adalah sangat dimungkinkan terjadi kecelakaan. Contoh yang paling konkret adalah rangkaian kecelakaan pesawat udara di tanah air beberapa saat yang lalu

13 Masyarakat pragmatis merupakan konsep Habermas yang menunjukkan perkembangan lebih lanjut dari masyarakat tahap teknokratis dan yahap desisionis. Dalam masyarakat teknokratis pengambil kebijakan utama adalah para teknokrat dan dalam masyarakat desisionis pengambil kebijakan tertinggi adalah para politisi. Sedang dalam masyarakat pragmatis pengambilan kebijakan didasarkan pada disputasi publik sehingga setiap elemen dalam masyarakat dapat berperan dalam membentuk opini publik. Ruang publik menjadi arena sosial yang bebas dominasi.

adalah akibat dari *human errors* karena operator pesawat tidak disiplin dalam mengoperasikannya. Kalau di dalam tingkat mengoperasikan pesawat udara saja tidak disiplin bagaimana mungkin dapat mengoperasikan nuklir yang betul-betul menuntut disiplin karena *high tech*. Menurut informasi teknologi nuklir mutakhir memiliki probabilitas kecelakaan yang rendah namun apabila terjadi kecelakaan akibatnya tidak dapat dikendalikan lagi, maka sangat dimungkinkan kalau tidak ada budaya disiplin bencana Chernobyl berulang menjadi bencana Muria!

Selain itu seruan normatif dari para birokrat (pemerintah) dan teknokrat (BATAN) yang menyatakan bahwa masyarakat sekitar harus terlibat dalam pengembangan proyek PLTN Muria dapat dipandang sebagai upaya menjinakkan radikalisme perlawanan terhadap PLTN tersebut dari pada upaya yang sungguh-sungguh partisipatif. Dalam praktik proyek PLTN yang dibangun maupun yang sudah beroperasi menghasilkan organisasi, institusi dan administrasi yang bersifat instrumental. Sistem ini tidak bersifat demokratis tetapi berjalannya berdasarkan komando dari para teknokrat, bersifat tertutup, kurang transparan dan militeristik karena problem penguasaan *skill* yang berbeda antara operator, ahli dan orang awam. Orang awam tidak bisa dan tidak tahu apakah terjadi kebocoran atau tidak kecuali mereka yang ahli dan menguasai teknologi.[14] Partisipasi sosial proyek PLTN juga sangat rendah karena masyarakat paling hanya dilibatkan sebagai 'tukang batu' saja, selebihnya dikuasai oleh ahlinya. Dalam hal ini di beberapa negara maju implementasi proyek PLTN cenderung bersifat memarjinalkan rakyat. Hal ini sangat berbeda dengan implementasi energi angin yang saat ini sedang digalakan di beberapa negara yang memiliki kebijakan menutup PLTN nya seperti Jerman, Norwegia, Belanda, dan lain-lain. Proyek energi angin ini melibatkan partisipasi aktif petani yang tanahnya ditempati kincir angin raksasa pembangkit energi listrik. Bahkan terjadi pembagian keuntungan yang adil antara investor, negara dan petani. Petani memperoleh uang sewa tanah, PLN daerah menjual listriknya, investor memperoleh keuntungan dari investasi alat dan pemerintah pusat memperoleh *cultural capital* karena memiliki citra peduli terhadap lingkungan.

Para teknokrat nuklir dan pendukung pembangunan PLTN

14 Donald MacKenzie (1990), *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

menyatakan bahwa kaum radikal selalu mengusung pengalaman kecelakaan reaktor Chernobyl 1986 yang katanya teknologi yang digunakan memang telah uzur. Persoalannya adalah bukan teknologi yang ultra modern atau uzur tetapi potensi kecelakaan yang sangat mengancam kehidupan manusia itulah yang seharusnya dikedepankan. Kenyataannya teknologi yang semakin tinggi apabila mengalami kecelakaan bencananya akan semakin luar biasa, meskipun probabilitas kecelakaannya semakin kecil. Anggap saja kecelakaan Chernobyl yang menggunakan teknologi nuklir yang tidak mutakhir saja telah menimbulkan korban dan dampak lingkungan yang luar biasa. Ledakan reaktor telah menghasilkan kontaminasi radioaktif di wilayah hingga ribuan kilometer seperti Rusia, Ukraina, Belarusia (60% radioaktif mendarat di wilayah ini), Eropa Barat, Eropa Timur, Eropa Utara dan Timur Laut Amerika. Korban menurut Badan Atom Internasional (IAEA) dan Lembaga Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2005, penduduk yang meninggal 56 orang (dengan perincian 47 pekerja reaktor dan 9 anak terkena kanker thyroid) dan diperkirakan warisan hidup yang lain adalah 9000 orang terkena kanker thyroid. Kota Prypiat yang letaknya bersebelahan dengan reaktor Chernobyl menjadi kota hantu dan mati selama berpuluh-puluh tahun karena seluruh penduduk yang berjumla 336.000 orang harus mengungsi. Dampak dari kecelakaan Chernobyl ini membuat trauma negara-negara di Eropa Barat sehingga beberapa darinya memilih menutup secara bertahap proyek PLTN masing-masing.

Gerakan-gerakan resistensi pada awalnya terjadi di negara-negara maju. Namun sejalan dengan globalisasi protes-protes itu kemudian berkembang ke negara-negara sedang membangun termasuk di Indonesia. Kalau dipetakan maka ada tiga gelombang gerakan anti energi nuklir tersebut.[15] Gelombang pertama anti nuklir terjadi pada periode 1957 – 1967 yang ditandai dengan oposisi secara sporadis terhadap proyek-proyek PLTN di negara-negara maju. Isu yang diusung dalam menentang program nuklir tersebut belum terfokus karena masih berbaur dengan demo anti perang nuklir. Fase ke dua dari perlawanan terhadap pengembangan energi nuklir terjadi pada sekitar 1968 – 1975. Pada fase ini gerakan anti pengembangan energi nuklir mengusung isu pemburukan lingkungan karena PLTN. Meskipun tidak mengalami kebocoran namun limbah nuklir merupakan ancaman lingkungan karena akan tetap berbahaya dalam masa berabad-

15 Lihat Robert C. Mitchel "From Elite Quarrel to Mass Movement", *Society* 18, no. 5 (Juli – Augustus 1981), Pp. 76-84.

abad. Sedang gelombang ketiga berlangsung pada periode 1977 – sekarang yang ditandai dengan aksi pembangkangan, perusakan dan perlawanan terhadap kebijakan pengembangan energi nuklir dengan tujuan utamanya adalah menutup PLTN-PLTN yang sudah ada. Fenomena ini dapat terjadi sejalan dengan perkembangan demokrasi masyarakat bahkan di beberapa negara telah menghasilkan kebijakan penutupan proyek PLTN itu.

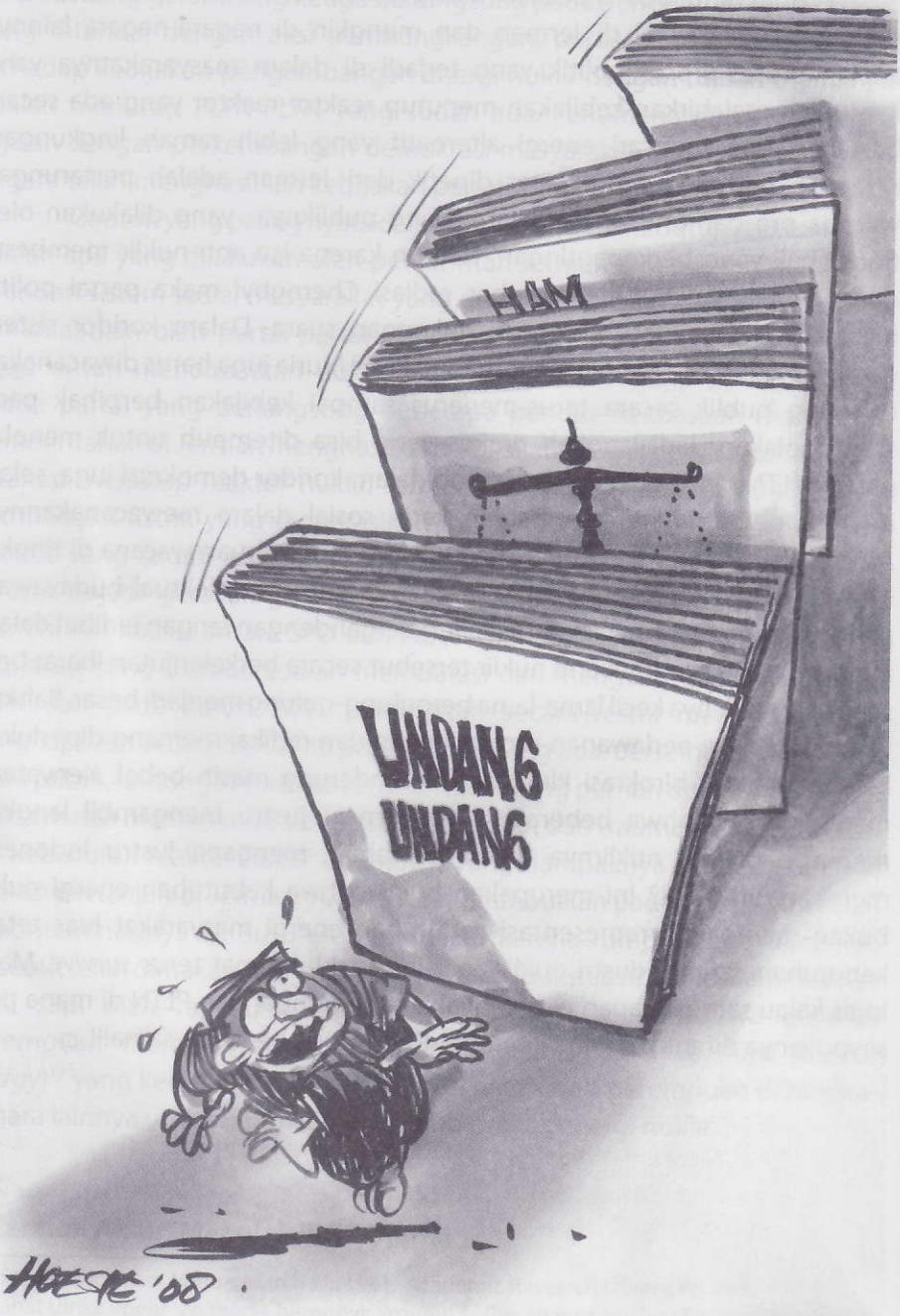
Contoh yang paling nyata dalam hal kebijakan menutup reaktor nuklir adalah apa yang dilakukan oleh pemerintah Jerman.[16] Kebijakan seperti itu lahir dari sistem sosial masyarakat yang demokratis. Isu tentang nuklir telah dimanfaatkan oleh partai-partai SPD (Partai Demokrasi Sosial) dan Partai Hijau untuk mendapatkan dukungan suara dalam setiap pemilu. Koalisi kedua partai yang berlangsung beberapa periode kekuasaan menguasai pemerintahan di Jerman menghasilkan kebijakan yang sifatnya setahap demi setahap menutup reaktor nuklir. Jerman memiliki 17 reaktor nuklir untuk pembangkit listrik yang dioperasikan mulai 1975 – 1988. Sedang reaktor-reaktor yang sudah selesai dibangun kemudian tidak dapat dioperasikan karena terjadi gerakan-gerakan sosial memprotes proyek PLTN. Setelah pemerintah koalisi antara SPD dan Partai Hijau terbentuk pada tahun 1988 kebijakan yang diambil adalah membatasi dan mengurangi beroperasinya PLTN dan pada tahun 2001 pemerintah secara resmi menandatangani penghapusan secara bertahap proyek PLTN yang ada. Bersamaan dengan itu opini publik tentang kebutuhan energi nuklir yang pernah dominan semakin hari semakin menurun. Ini semua sebagai akibat dari trauma masa lalu dalam hal kebocoran reaktor nuklir Chernobyl yang dampaknya melanda daerah-daerah pertanian di Jerman. Akibat yang ditimbulkan pada waktu itu adalah terkontaminasinya air susu oleh radioaktif karena rumput yang tercemari tersebut telah dimakan sapi-sapi yang memproduksi susu. Terkontaminasinya susu sapi oleh radioaktif tersebut telah memicu munculnya gerakan perempuan menentang proyek energi nuklir (*mothers against nuclear energy*)[17] yang kemudian menjadi insprasi bagi kaum perempuan di negara-negara lainnya untuk bangkit menentang proyek energi nuklir.

4. Catatan Akhir: Menolak PLTN Muria!

16 Steven Dickman, *Nature*, March 28, 1981, Academic Research Library, Pp. 265.

17 Lihat Ulrike Roehr "2o Years Chernobyl:, Women Active against Nuclear Energy – From Rage to Vision", BOD Gmbh, 2006.

Apa yang bisa dipelajari dari gerakan resistensi terhadap proyek pengembangan PLTN di Jerman dan mungkin di negara-negara lainnya adalah proses-proses politik yang terjadi di dalam masyarakatnya yang kemudian melahirkan kebijakan menutup reaktor-reaktor yang ada secara bertahap dan mencari energi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Pelajaran berharga yang dapat dipetik dari Jerman adalah pertarungan wacana pro dan anti nuklir dalam ruang publiknya yang dilakukan oleh fihak-fihak yang berkepentingan. Namun karena isu anti nuklir membesar dan pengalaman trauma terimbas radiasi Chernobyl maka partai politik memanfaatkanya untuk mencari dukungan suara. Dalam koridor sistem demokrasi gerakan penolakan terhadap PLTN Muria juga harus diwacanakan di ruang publik secara terus-menerus sampai kebijakan berpihak pada sisi penolakan. Jadi langkah praktis yang bisa ditempuh untuk menolak proyek PLTN Muria adalah harus tetap dalam koridor demokrasi juga, selain itu memperhitungkan pembagian kerja sosial dalam mewacanakannya. Artinya, gerakan massa sangat diperlukan tetapi serbuan wacana di tingkat intelektual dan juga harus dilakukan. Oleh karena itu intelektual, budayawan, politisi hingga orang awam harus saling bergandengan tangan terlibat dalam mewacanakan program anti nuklir tersebut secara berkelanjutan ibarat bola salju yang awalnya kecil lama-lama bergulung-gulung menjadi besar. Bahkan kadang-kadang perlawanan secara militan dan radikal memang diperlukan karena karakter birokrasi kita saat ini cenderung masih bebal. Kenyataan menunjukkan bahwa beberapa negara maju justru mengambil langkah menutup proyek nuklirnya secara bertahap, mengapa justru Indonesia membangun PLTN? Ini merupakan bukti bahwa kebutuhan energi nuklir bukan merupakan representasi kebutuhan energi masyarakat luas tetapi kebutuhan rezim industri nuklir agar industri ini dapat terus *survive*. Maka logis kalau sampai kapan pun kebijakan pengembangan PLTN di mana pun seyogyanya ditentang. Mari kita tolak PLTN Muria bersama-sama!!!. □


HAM
UNDANG
UNDANG

Prinsip Demokrasi dan *Good Governance* dalam Pengambilan Kebijakan PLTN

V. Hadiyono

A. Pendahuluan

Setelah reformasi, gerakan-gerakan prodemokrasi makin meluas baik di bidang ekonomi, pendidikan maupun politik. Rakyat mulai mengenal konsep-konsep demokrasi dan rakyat mulai menggugatnya untuk diterapkan di dalam segala bidang -- terutama dalam bidang pemerintahan. Dengan demikian pelaksanaan *"Government of the people, by the people for the people"* harus benar-benar dapat terlaksana dan tidak sebatas wacana saja karena rakyatlah yang memiliki kedaulatan atas negara ini, bukan hanya pemerintah atau segelitir orang penguasa baik di tingkat pusat maupun daerah. Oleh sebab itu, penyelenggaraan sistem pemerintahan harus ditentukan atas dasar kehendak rakyat dan kemauan rakyatnya.

Sejak dimunculkannya asas demokrasi sebagai prinsip hidup bernegara maka munculllah fiksi yuridis, bahwa negara adalah milik rakyat dan ini dijadikan asas hidup bernegara yang fundamental. Cara pelaksanaan konsep demokrasi di berbagai negara memang tidaklah sama, tetapi konsep demokrasi itu harus mengandung nilai-nilai, yaitu: [1] Perselisihan harus dislesaikan secara damai dan melembaga; [2] Menjamin terselenggaranya perubahan secara damai; [3] Menyelenggarakan pergantian pimpinan secara

periodik; [4] Membatasi pemakaian kekerasan sampai batas minimum; [5] Mengakui dan menganggap wajar adanya keanekeragaman; dan [6] Menjamin tegaknya keadilan.

Untuk menjalankan konsep demokrasi tersebut diperlukan adanya suatu lembaga, yaitu pemerintah yang baik, bersih dan bertanggung jawab serta diperlukan juga lembaga perwakilan rakyat yang berpihak pada kepentingan rakyat banyak.

Sedangkan dalam ajaran demokrasi yang bersifat universal menunjuk lima prinsip utama dari demokrasi yaitu: *Pertama*, Adanya hak yang sama dan tidak ada perbedaan antara rakyat yang satu dengan yang lainnya, hak tersebut diatur dalam UU dan Peraturan-peraturan yang dapat dipertanggungjawabkan dan diterima semua pihak. *Kedua*, partisipasi aktif yang menunjukkan proses dan kesempatan yang sama bagi rakyat untuk mengekspresikan preferensi dalam keputusan-keputusan yang diambil. Untuk itu harus ada ruang untuk memperkenalkan publik, untuk mengekspresikan kehendak-kehendaknya. *Ketiga*, adanya kemengertian yang tercerahkan menunjukkan bahwa rakyat mengerti dan paham terhadap keputusan-keputusan yang diambil oleh negara dan peran pemerintah untuk mensosialaisasikan kepada rakyat untuk mengkritisinya. *Keempat*, adanya kontrol akhir yang diagendakan oleh rakyat yang menunjukkan bahwa rakyat memiliki kesempatan istimewa untuk membuat keputusan, membatasi materi atau memperluas materi yang akan diputuskan dan dilakukan melalui proses-proses politik yang dapat diterima dan memuaskan berbagai pihak. Dan, *kelima*, demokrasi harus dipahami sebagai proses yang sistematik, yang melibatkan berbagai potensi yang saling berpengaruh serta mempunyai kekuatan yang seimbang sehingga kebijakan negara dapat mempresentasikan semua potensi yang ada pada rakyat (kesetaraan).[1]
Dengan demikian masyarakat mempunyai kemampuan untuk memberikan penilaian, perubahan maupun kontribusi apa yang harus dilakukan dan apa yang tidak boleh dilakukan di dalam proses ketatanegaraan.

Sedangkan konsep demokrasi di Indonesia dikenal dengan Demokrasi Pancasila, yang selalu mengedepankan musyawarah untuk mufakat di dalam setiap pengambilan suatu keputusan atau kebijakan. Hal ini sama sekali tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip demokrasi universal seperti tersebut di atas, sehingga di dalam melaksanakan Demokrasi Pancasila yang berprinsip musyawarah mufakat tetap saja harus berpegang teguh pada prinsip-prinsip demokrasi yang bersifat universal tersebut.

Namun di dalam praktiknya, prinsip-prinsip itu sering terabaikan

1 Jean Baechler, 2001, *Demokrasi sebuah Tinjauan Analisis*, Yogyakarta, Kanisius, hal. 181-182.

mana kala ada kepentingan pemerintah maupun kepentingan-kepentingan sekelompok orang yang berkuasa memaksakan diri untuk membuat sesuatu yang diangapnya penting dan menguntungkan dengan berbagai alasan demi kepetingan rakyat banyak. Sedangkan kepentingan rakyat banyak yang dimaksud itu tidak pernah terwujud dan menyentuh rakyat, bahkan mengesampingkan kehendak atau kemauan serta kepentingan rakyat yang sesungguhnya. Kamuflase semacam ini terjadi tidak hanya sekali dua kali saja. Banyak korban penggusuran dengan dalih demi kepentingan umum (rakyat). Pemanfaatan lahan demi kepentingan umum tetapi mengakibatkan rusaknya suatu ekosistem dan lain sebagainya. Demikian juga yang dikhawatirkan oleh masyarakat dengan kebijakan pembangunan reaktor nuklir untuk pembangkit tenaga listrik yang dikemas demi pemenuhan kebutuhan tenaga listrik dan demi kepentingan rakyat yang mengorbankan prinsip-prinsip demokrasi dan hak-hak serta kepentingan rakyat banyak.

A. Prinsip *Good and clean Governance* dalam Pelaksanaan Tata Pemerintahan di Indonesia

Dalam prinsip ini paradigma yang hendak dikembangkan adalah pemerintahan yang baik dan bersih, hal ini akan terwujud manakala didukung oleh penyelenggara pemerintahan yang baik dan bersih pula. Oleh sebab itu, antara kedua hal tersebut harus seimbang, manakala terjadi ketidak seimbangan maka yang terjadi adalah ketimpangan menjadi dalam praktik penyelenggaraan pemerintahan yang pada akhirnya akan menimbulkan kehancuran terhadap sistem ketatanegaraan.

Riswanda Imawan menyatakan, bahwa *clean government* adalah suatu bentuk atau struktur pemerintahan yang menjamin tidak terjadinya distorsi aspirasi yang datang dari masyarakat serta menghindari adanya *abuse of power.* Untuk itu diperlukan: (1) Pemerintahan yang dibentuk atas kehendak orang banyak, (2) Struktur Organisasi pemerintahan yang tidak kompleks (lebih sederhana), (3) mekanisme politik yang menjamin hubungan konsultatif antara negara dan warga negara, dan (4) mekanisme saling mengontrol antar aktor-aktor di dalam infra maupun supra struktur politik.[2]

Pengertian ini muncul karena dua tesis, yaitu; *Pertama,* kurangnya perhatian terhadap pemerintah yang baik dan bersih telah mendorong terciptanya praktik monopoli, korupsi, kolusi dan nepotisme. *Kedua,* penyelenggaraan pemerintahan yang baik dan bersih merupakan bagian

2 Saldi Isra, 2006, *Reformasi Hukum Tata Nedara Pasca Amandemen UUD'45,* Padang, Andalas University Press, hal. 219-220.

yang sangat penting dari sebuah proses demoktasi. Karena hal itu menjadi syarat mutlak bagi pembangunan yang menyeluruh dan berimbang.[3]

Sedangkan Mas Achmad Santosa menyatakan bahwa untuk mengatasi terjadinya Korupsi, Kolusi dan Nepotisme perlu diciptakan pemerintahan yang terbuka (*open government)*". Konsep *open government* tersebut mengandung pengertian bahwa seluruh kegiatan pemerintah harus dapat dipantau serta diikuti oleh masyarakat, informasi yang dikuasai/ dimiliki dapat dengan mudah diakses oleh masyarakat, proses pengambilan keputusan (sepanjang menyangkut hajat hidup orang banyak) bersifat terbuka bagi masyarakat untuk terlibat di dalamnya, dan dapat diajukan keberatan apabila hak-hak pemantauan, pelibatan masyarakat dan akses informasi diabaikan atau ditolak. Dengan kata lain masyarakat dalam konsep *open government* memiliki (1) *right to observ;* (2) *right to information;* (3), *right to participate;* dan (4), *right to appeal complain.* [4]

Oleh sebab itu, konsep penyelenggaran Pemerintahan yang baik dan bersih harus mengandung prinsip-prinsip akuntabilitas, transparan, partisipatif dan kepastian hukum, di dalam UU No. 28 Tahun 1999 tentang Penyelenggaraan Negara yang Bersih dan (KKN) dalam Penjelasan Pasal 3 angka 7 menyatakan, bahwa "akuntabilitas diartikan, asas yang menentukan bahwa setiap kegiatan dan hasil akhir dari kegiatan penyelengaraan begara dapat dipertanggungjawabkan kepada masyarakat atau rakyat sebagai pemegang kedaulatan tertinggi sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku."

Menurut Penjelasan Pasal 3 angka 7 menyatakan bahwa "transparan diartikan, asas yang membuka diri terhadap hak masyarakat untuk memperroleh informasi yang benar, jujur, dan tidak diskriminatif tentang penyelenggaraan negara dengan tetap memperhatikan perlindungan atas hak asasi pribadi, golongan dan rahasia negara."

Partisipasi tidak dijelaskan di dala UU No. 28/1999 tersebut, namun menurut Sukardi, partisipasi diterjemahkan sebagai upaya pembangunan rasa keterlibatan masyarakat dalam berbagai proses pengambilan keputusan[5]. Karena semakin banyak partispasi masyarakat dalam proses kelahiran sebuah *policy* dukungan akan semakin luas terhadap kebijakan tersebut.

Kepastian Hukum, dapat ditemui dalam Pasal 3 angka 1 UU. No. 28 Tahun 1999 yang menyatakan, bahwa; asas dalam negara hukum yang mengutamakan landasan peraturan perundang-undangan, kepatutan dan

3 *Ibid.* 220.

4 Mas Achmad Santosa, 2001, *Good Governance Hukum Lingkungan,* Jakarta, hal. 41

5 Sukardi *dalam, ibid,* hal. 224

keadilan dalam setiap pelaksanaan penyelenggraan negara.

Sedangkan menurut Koentjoro Purbopranoto ada tiga belas (13) asas-asas umum pemerintahan yang baik, yaitu: (1) Asas kepastian hukum, (2) Asas keseimbangan, (3) Asas kesamaan dalam mengambil keputusan pangreh, (4) Asas bertindak cermat, (5) Asas motivasi setiap keputusan pangreh, (6) Asas jangan mencampuradukkan kewenangan, (7) Asas Permainan yang layak, (8) Asas keadilan dan kewajaran, (9) Asas menanggapi harapan yang wajar, (10) Asas meniadakan akibat suatu keputusan yang batal, (11) Asas perlindungan atas pandangan (cara) hidup pribadi, (12) Asas kebijaksanaan, dan (13) Asas penyelenggaraan kepentingan umum.[6]

Bertitik tolak dari berbagai hal tersebut di atas mengenai prinsip-prinsip penyelenggaraan pemerintahan yang bersih dan baik serta terbuka, sudah seharusnya setiap kali pemerintah akan membuat suatu kebijakan tertentu selalu memperhatikan kepentingan dan hak-hak warga negaranya termasuk di dalamnya hak untuk berpendapat dan mengontrol, selama negara masih mengakui adanya pemerintahan yang demokratis. Kebijakan pembuatan reaktor nuklir merupakan suatu pengambilan keputusan oleh pemerintah yang tidak main-main, karena banyak mengandung risiko serta nasib yang harus ditanggung tidak hanya oleh pemerintah saja tetapi juga rakyat. Oleh sebab itu asas akuntabilitas, tranparansi, partisipatif dan kepastian hukum serta asas-asas umum pemerintahan yang baik maupun konsep *open government* harus benar-benar diterapkan. Jika di dalam pengambilan kebijakan terhadap penggunaan reaktor nuklir sebagai tenaga pembangkit listrik di Jepara tidak lagi menggubris keberatan dan pendapat rakyat, maka pemerintah dalam hal ini telah melanggar asas-asas pemerintahan yang baik tersebut di atas. Alasannya, karena risiko terhadap bahayanya jelas-jelas mengancam kelangungan hidup rakyat, tidak hanya untuk masa kini tetapi akan berdampak terhadap beberapa generasi berikutnya. Apalagi diketahui adanya indikasi ketergantungan pemerintah terhadap bahan-bahan, alat-alat, sarana-sarana serta tenaga ahli pembangkit listrik tenaga nuklir dari luar negeri, maka asas transparansi dan asas partisipasi harus benar-benar diterapkan.

Demikian pula jika dilihat pada ketentuan UU. No. 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional Pasal 11 ayat (1) menyatakan, bahwa *"Musrenbang diselenggarakan dalam rangka menyusun RPJP dan diikuti oleh unsur-unsur penyelenggara Negara dengan mengikutsertakan masyarakat"*. Regulasi di atas semakin menguatkan

6 SF. Marbun dan Moh. Mahfud. MD., 2000, *Pokok-Pokok Hukum Administrasi Negara*, Yogyakarta, Liberty, hal. 59-60

bahwa masyarakat tidak mungkin dapat ditinggalkan begitu saja di dalam perencanaan-perencanaan pembangunan, baik yang berskala lokal maupun nasional. Oleh sebab itu masyarakat berhak penuh untuk menentukan juga bahwa proyek PLTN tersebut bisa dilaksanakan atau tidak bisa dilaksanakan. Ketentuan tidak saja berlaku bagi masyarakat daerah yang bersangkutan (Jepara), tetapi seluruh bangsa Indonesia karena hal ini menyangkut kepentingan seluruh bangsa. Maka apabila masyarakat sudah mulai menyuarakan penolakannya, sudah seharusnya penyelenggara pemerintahan (baik eksekutif maupun legislatif) wajib meresponsnya tidak justru mencari justifikasi yang lain dan mengerahkan kekuatan tandingan dengan menggerakkan organisasi-organisasi masa yang dapat dibayar atau setidak-tidaknya yang dijanjikan keuntungan jika proyek itu terlaksana, yang kemudian menjustifikasi dengan mengatakan masyarakat sudah setuju, (masyarakat yang mana?) perlu dipertanyakan.

Jika ketentuan-ketentuan tersebut di atas tetap dilanggar pemerintah tidak saja hanya melanggar hukum tetapi juga telah mengingkari prinsip-prinsip demokrasi. Demokrasi mengandaikan rakyat adalah pemegang kedaulatan dan rakyatlah yang berkuasa. Hal ini yang seharusnya menjadi perhatian dan pegangan pokok pemerintah di dalam menjalankan kebijakan-kebijakan yang menyangkut kepentingan bangsa dan negaranya. Oleh sebab itu, rakyat perlu bertanya lagi terhadap kedaulatannya yang telah dipercayakan kepada penyelenggara negara (pemerintahan).

A. Upaya Menegakkan Prinsip Demokrasi, *Good and Ckean Governance*

Jika perbuatan-perbuatan pemerintah tersebut tetap dilakukan maka pemerintah telah melakukan kesalahan-kesalahan (dosa-dosa) yang dapat diperinci sebagai berikut: *Pertama*, Secara yuridis telah melakukan pelanggaran terhadap ketentuan UU. No. 28 Tahun 1999 tentang Penyelenggaraan Negara yang Bersih dari (KKN), terutama mengabaikan asas tranparansi dan asas partisipasi yang terkandung di dalamnya. Karena masyarakat tidak diberi kesempatan memperoleh informasi yang benar, jujur dan tidak diskriminatif tentang rencana penyelenggaraan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir. Demikian juga masyarakat tidak dilibatkan dalam berbagai proses pembuatan suatu kebijakan PLTN tersebut, seandainya pemerintah mengklaim telah melibatkan masyarakat maka yang perlu dipetanyakan adalah masyarakat yang mana dan seberapa jauh segala informasi tentang nuklir dimengerti oleh mereka? Jangan-jangan hanya informasi yang

dianggap menguntungkan saja yang diberikan sedangkan risiko bahayanya sama sekali tidak diinformasikan.

Kedua, secara yuridis telah melakukan pelanggaran terhadap UU. No. 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, yaitu, apabila masyarakat telah mempertanyakan kebijakan PLTN atau bahkan dengan terang-terangan menyatakan penolakannya, maka jelas-jelas pemerintah dalam hal ini tidak memberikan hak-hak pemantauan, akses informasi yang layak dan tidak pernah melibatkan masyarakat di dalam perencanaan pembangunan PLTN yang bersekala nasional tersebut, sedangkan pengikutsertaan masyarakat menjadi syarat mutlak untuk itu, maka dalam hal ini pemerintah telah mengabaikan kepentingan masyarakat.

Ketiga, melanggar asas-asas Umum Pemerintahan yang baik, terutama pada; Asas kesamaan dalam mengambil keputusan pangreh, Asas bertindak cermat, asas motivasi setiap keputusan pangreh, asas jangan mencampuradukkan kewenangan, asas permainan yang layak, asas keadilan dan kewajaran, asas menanggapi harapan yang wajar, asas kebijaksanaan, asas penyelenggaraan kepentingan umum. Dalam hal jika pemerintah memaksakan kehendaknya, maka 10 asas pemerintahan yang baik telah dilanggarnya, maka sudah cukuplah untuk membawa perbuatannya itu ke muka hukum.

Keempat, prinsip-prinsip demokrasi. Dengan tidak melibatkan partisipasi masyarakat dan tidak mempertimbangkan penolakan masyarakat terhadap kebijakan PLTN, pemerintah telah mengingkari prinsip-prinsip demokrasi.

Kelima, pelanggaran HAM dan Prinsip Perekonomian Nasional dan Kesejahteraan Sosial. Karena dengan dibangunnya reaktor nuklir sebagai pembangkit listrik, ternyata telah membuat masyarakat khawatir, ketakutan dan merasa tidak tenteram dalam kehidupannya dari kemungkinan akibat yang mungkin terjadi jika proyek tersebut mengalami kebocoran maupun kegagalan teknis (meledak) dengar menebarkan racun serta radioaktif yang mengakibatkan musnahnya ekosistem serta hancurnya harapan hidup manusia yang melanda tidak saja masyarakat yang berada di sekitar daerah proyek tersebut dilaksanakan tetapi meluas sampai radius ratusan bahkan ribuan kilometer, maka sebenarnya reaktor nuklir sebagai pembangkit tenaga listrik telah menebarkan teror terhadap umat manusia.

Demikian pula dengan tencana pembangunan PLTN di Kabupaten Jepara telah membuat resah para pelaku usaha di daerah Jepara dan

daerah-derah sekitarnya (Kudus, Pati dan Rembang), sehingga merekapun berencana untuk hengkang dari daerah tersebut dan mengalihkan usahanya di daerah-daerah yang mereka anggap aman. Akibatnya perekonomian daerah tersebut bahkan perekonomian skala nasional juga akan terguncang hebat mengingat Jepara, Kudus dan Pati merupakan daerah-daerah yang banyak perusahaan berskala nasional maupun internasional yang banyak menyerap tenaga kerja dan penyumbang pendapat nasional yang tidak sedikit. Apabila hal ini benar-benar terjadi, maka angka pengangguran dan angka kemiskinan bertambah banyak dan pendapatan daerah dan nasional pasti akan melorot tajam.

Oleh karena itu, masyarakat baik secara pribadi atau kelompok atau bahkan melalui LSM, Lembaga Pendidikan Tinggi maupun organisasi kemasyarakatan dapat melakukan upaya-upaya hukum maupun upaya-upaya dalam jalur politis.

Beberapa Kemungkinan Upaya Hukum

Untuk menyikapi antusiasme BATAN dalam mengkampanyekan rencana pembangunan PLTN, maka dari pendekatan hukum dapat ditempuh beberapa upaya yang secara teoretik dapat ditindaklanjuti. Pertama, mengajukan gugatan ke Pengadilan Tata Usaha Negara untuk pembatalan perencanaan maupun keputusan/kebijakan yang dibuat oleh Pemerintah/Pejabat Tata Usaha Negara berkaitan dengan nuklir karena telah bertentangan dengan Undang-Undang dan asas-asas umum pemerintahan yang baik seperti tersebut di atas.

Pasal 53 ayat (2) UU. No. 5 Tahun 1986 tentang Peradilan TUN yang kemudian diubah dengan UU. No. 9 Tahun 2004 yang menyatakan, bahwa "Alasan-alasan yang dapat digunakan dalam gugatan sebagai mana dimaksud pada ayat (1) adalah :

a. Keputusan Tata Usaha Negara yang digugat itu bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
b. Keputusan Tata Usaha Negara yang digugat itu bertentangan dengan asas-asas umum pemerintahan yang baik.

Walaupun Kebijakan PLTN Muria belum dibuat suatu keputusan oleh Pejabat Tata Usaha Negara, namun sebuah rencana yang sudah sangat detail dan matang yang dibuat oleh Pejabat Tata Usaha Negara dapat dijadikan obyek sengketa Tata Usaha Negara.

Kedua, mengajukan *Yudisial Review* ke Makamah Konstitusi terhadap UU No. 10 tahun 1997 tentang "Ketenaga Nukliran" karena telah membuat

rakyat kawatir dan ketakutan, sehingga hal ini menjadi bentuk teror terhadap rakyat ini merupakan bentuk pelanggaran HAM seperti dinyatakan oleh Farid (Komnas HAM *dalam Wawasan*, Senin 14 Mei 2007) yang bertentangan dengan UUD'45.

Ketentuan-ketentuan dalam UU.No. 10 Tahun 1997 tentang "Ketenaga Nukliran" yang dapat dikategorikan bertentangan dengan HAM antara lain sebagai berikut :

Dalam Konsiderans menimbang, sudah disebutkan adanya manfaat dan bahaya radiasi. Selanjutnya dalam Pasal 1 angka 16 menyatakan

> *"Kerugian nuklir adalah setiap kerugian yang dapat berupa kematian, cacat, cedera atau sakit, kerusakan harta benda, pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup yang ditimbulkan oleh radiasi atau gabungan radiasi dengan sifat racun, sifat mudah meledak, atau sifat bahaya lainnya sebagai akibat kekritisan bahan bakar nuklir dalam instalasi nuklir atau selama pengangkutan, termasuk kerugian sebagai akibat tindakan preventif dan kerugian sebagai akibat atau tindakan untuk memulihkan lingkungan hidup"*

Kerugian ini belum memperlihatkan jarak penyebaran radiasi yang kemungkinan dapat meluas mencapai ratusan bahkan ribuan kilometer.

Dengan sangat sederhana dalam Bab II "Kelembagaan" Pasal. 3 s/d 7 mengatur mengenai Lembaga (Badan pelaksana dan pengawas serta Majelis Pertimbangan Tenaga Nuklir dan sebagainya) yang dibentuk oleh pemerintah.

Bab III, Penelitian dan Pengembangan" Pasal 8 kurang lebih menyatakan bahwa Penelitian dan Pengembangan yang dilaksanakan oleh Badan Pelaksana tenaga nuklir harus diselenggarakan dalam rangka ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir untuk keselamatan, keamanan, ketentraman dan kesejahteraan rakyat, dan untuk *mengurangi* dampak negatif pemanfaatan tenaga nuklir. Kata "mengurangi" berarti ada dampak negatif pemanfaatan nuklir yang tidak bisa dihilangkan sama sekali.

Bab IV, "Pengusahaan" Pasal 8,9,10,11 dan 12 sampai hari ini belum terlaksana mengingat Indonesia belum mampu untuk mengolahnya dan sebaran kandungan bahan bakar nuklir (uranium) secara ekonomis tidak memungkinkan dapat diproduksi.

Pasal 13 ayat (2) merupakan bentuk diskriminatif pemerintah terhadap perguruan tinggi swasta, yang seharusnya saat ini sudah tidak

ada lagi, apalagi dengan dibentuknya Badan Akreditasi Nasional yang mensejajarkan perguruan tinggi negeri dengan Perguruan Tinggi swasta dengan sistem penilaian model akreditasi.

Bab V, "Pengawasan" Pasal 14 s/d Pasal 20 merupakan ketentuan standar, tetapi Pasal 21 cukup menarik untuk diperhatikan karena menyatakan, bahwa

> *"Badan Pengawas melakukan pembinaan berupa bimbingan dan penyuluhan mengenai pelaksanaan upaya yang menyangkut keselamatan dan kesehatan pekerja, dan anggota masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan hidup"*

Sampai hampir diputuskannya penggunaan PLTN di Jepara upaya ke arah itu tidak jelas juntrungnya, masyarakat yang mana yang disuluh dan lingkungan hidup mana yang dilindungi. Jika Penyuluhan itu kemudian disamakan dengan iklan di TV oleh Gogon dan Dewi Yul maka sangatlah jauh dari harapan bangsa ini.

Bab VI. "Pengelolaan Limbah Radioaktif" Pasal 22 s/d 27 banyak menyimpan masalah, yaitu di mana limbah tersebut secara abadi akan disimpan, dan bagaimana bentuk pengamanannya, serta dampak apa yang akan terjadi terhadap lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat.

Bab VII, "Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir" Pasal 28 dan 29 merupakan peraturan yang standart. Pasal 30 ayat (2) menyatakan, bahwa *"Pertanggungjawaban tiap-tiap pengusaha instalasi nuklir sebagaimana dimaksud ayat (1) tidak melebihi batas jumlah pertanggungjawabannya"* Rumusan Pasal 30 ayat (2) ini sangat berisiko terhadap kerugian yang besar dan melebihi apa yang menjadi batas jumlah pertanggungjawaban pengusaha instalasi nuklir yang bersangkutan, lalu siapa yang harus menutup kerugian selebihnya (negara?) akhirnya yang dikorbankan lagi adalah rakyat dan lingkungan hidup.

Pasal 32, menyatakan, bahwa

> *"Pengusaha instalasi nuklir tidak bertanggungjawab terhadap kerugian nuklir yang disebabkan oleh kecelakaan nuklir yang terjadi karena akibat langsung dari pertikaian atau konflik bersenjata internasional atau non internasional atau bencana alam dengan tingkat yang luar biasa yang melampaui batas rencangan persyaratan keselamatan yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas.*

Pasal ini sangat dilematis, karena jelas melindungi pengusaha instalasi nuklir dalam pertanggungjawabannya ketika terjadi kecelakaan yang disebabkan sebagaimana bunyi pasal tersebut di atas, namun sudah seharusnya Badan Pemberi izin mempunyai prediksi daerah-daerah rawan bencana dan konflik internal (non internasional) di negeri ini, khususnya Pulau Jawa merupakan pulau yang cukup rawan terhadap bencana alam, banyak daerah-daerah patahan dan lempengan-lempengan dasar laut yang tidak stabil, banyak gunung berapi yang masih aktif dan lain sebagainya yang menjadi faktor risiko. Belum lagi kemungkinan terjadinya kegiatan teroris yang dilakukan oleh kelompok-kelompok tertentu yang bukan hal rahasia lagi dan ada kemungkinan nantinya instalasi nuklir menjadi targetnya. Oleh sebab itu, ketika lembaga pemberi izin ini tidak dapat memprediksi hal-hal tersebut, lebih baik reaktor nuklir sebagai pembangkit tenaga listrik di Jepara tidak dilakukan. Karena jika terjadi kecelakaan nuklir, maka rakyatlah yang menjadi korban dan menanggung derita yang berkepenjangan.

Kemudian Pasal 34 menyebutkan, bahwa

"pertanggungjawaban pengusaha instalasi nuklir terhadap kerugian nuklir paling banyak Rp. 900.000.000.000,- (sembilan ratus miliar rupiah) untuk setiap kecelakaan nuklir, baik untuk setiap instalasi nuklir maupun untuk setiap pengangkutan bahan bakar nuklir atau bahan bakar nuklir bekas"

Pasal ini mengecilkan arti kemanusiaan, jumlah pertangungjawaban yang sangat tidak memadai dengan kerugian yang diakibatkan apabila kecelakaan nuklir terjadi, atau jangan-jangan perancang undang-undang ini tidak mengerti bahaya dan akibat terjadinya kecelakaan nuklir?

Jika kerugian melebihi angka Rp. 900.000.000.000,- siapa yang harus menanggung? Atau kemudian pemerintah/negara mengambil alih kerugian tersebut lalu pemerintah membuat pernyataan bahwa kecelakaan nuklir ini menjadi bencana nasional? Maka kembali rakyat yang dikorbankan, karena harus menanggung derita dan ikut pula menanggung kerugian tersebut. (Ingat anggaran negara diambil dari rakyat).

Pasal 35, 36,37,38, 39 standart, namun ketentuan Pasal 40 menyebutkan, bahwa *"Pengadilan Negeri yang berwenang memeriksa dan mengadili tuntutan ganti rugi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 adalah sebagai berikut :*

a. Pengadilan Negeri Tempat Kecelakaan Nuklir Terjadi

Ketentuan Pasal 40 ini tidak mempertimbangkan dampak/risiko yang disebabkan oleh kecelakaan instalasi nuklir, sehingga pertimbangannya-pun menjadi tidak masuk akal, karena daerah yang dimaksud telah menjadi daerah yang terkena racun dan radioktif yan sangat berbahaya bagi keselamatan manusia, bahkan kemungkinan besar daerah dimaksud menjadi daerah yang harus dikosongkan.

Kembali di sini terlihat, betapa perancang UU ini tidak mengerti/ paham akibat kecelakaan nuklir atau bahkan sama sekali tidak paham tentang nuklir itu sendiri atau justru pasal ini pasal pesanan supaya pelaku-pelaku usaha instalasi nuklir lepas dari jeratan hukum.

Bab VIII, "Ketentuan Pidana"

Pasal 41 ayat (1) Barang siapa membangun, mengoperasikan atau melakukan dekomisioning reaktor nuklir tanpa izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 ayat (2) dipidana dengan pidana penjara paling lama 15 (lima belas) tahun dan denda paling banyak Rp.1.000.000.000,- (satu miliar rupiah).

ayat (2) ..... menimbulkan kerugian nuklir dipidana dengan pidana penjara seumur hidup atau pidana penjara paling lama 20 (dua puluh) tahun dan denda paling banyak Rp. 1.000.000.000,- (satu miliar rupiah),

ayat (3) Dalam hal tidak mampu membayar denda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2), terpidana dipidana denga kurungan paling lama 1 (satu) tahun.

Dan Pasal 42, 43, serta 44 sangat tidak masuk akal, satu sisi membebani pidana penjara seumur hidup kemudian jika tidak bisa membayar denda ditambah pidana kurungan paling lama 1 tahun.

Dan menjadi tidak relevan juga jika diperbandingkan dengan tindak pidana yang diancam dengan pidana yang diatur dalam UU. No. 23 Tahun 2004 tentang "Penghapusan KDRT". Pasal 48 yang mengatur mengenai kekerasan seksual dalam lingkup rumah tangga yang mengakibatkan korban luka yang tidak memberi akan harapan sembuh, mengalami gangguan daya pikir atau kejiwaan sekurang-kurangnya 4 minggu terus menerus atau 1 tahun tidak berturut-turut, gugur atau matinya janin dalam kandungan, atau mengakibatkan tidak berfungsinya alat produksi dipidana penjara paling singkat 5 tahun dan pidana penjara paling lama 20 tahun atau denda paling

sedikit Rp. 25.000.000,- dan denda paling banyak Rp. 500.000.000,-

Kejahatan yang dilakukan oleh seseorang dengan satu korban diancam pidana penjara hingga 20 Tahun atau denda Rp. 500.000.000 (lima ratus juta Rupiah), sedangkan kecelakaan nuklir yang mengakibatkan matinya banyak orang, cacat, hilangnya pengharapan akan hidup dan trauma serta rusanya lingkungan hidup hanya diancam dengan maksimal pidana penjara seumur hidup atau 20 tahun dan denda Rp. 1.000.000.000,- (satu miliar), apakah ini buka suatu kejahatan? Dan apakah ini sebanding? Karena ancaman maksimal kemungkinan besar bisa diturunkan menjadi seminimal mungkin dengan berbagai pertimbangan hukum, politik dan ekonomi? Demikian juga bukankah lembaga peradilan kita masih diragukan obyektivitas dan keberpihakan pada rakyat?

Maka bertitik tolak dari berbagai hal tersebut di atas, sudah sepantasnya UU. NO. 10 Tahun 1997 ini dinyatakan tidak berlaku atau dicabut, karena bertentangan dengan UUD'45 khususnya dengan Pasal-Pasal yang mengatur tentang Hak Asasi Manusia sebagai berikut :

Pasal 28 A;

> "Setiap orang berhak untuk hidup serta berhak mempertahankan hidup dan kehidupannya"

Pasal 28 C ;

ayat (2); "Setiap orang berhak untuk memajukan dirinya dalam memperjuangkan haknya secara kolektif untuk membangun masyarakat, bangsa dan negaranya"

Pasal 28 F;

> "Setiap orang berhak untuk berkomunikasi dan memperoleh
> informasi untuk mengembangkan pribadi dan lingkungan sosialnya, serta berhak untuk mencari, memperoleh, memiliki, menyimpan, mengolah dan menyampaikan informasi dengan menggunakan segala jenis saluran yang tersedia"

Pasal 28 G;

Ayat (1); "Setiap orang berhak atas perlindungan diri pribadi, keluarga, kehormatan, martabat, dan harta benda yang di bawah kekuasaannya,

serta berhak atas rasa aman dan perlindungan dari ancaman ketakutan untuk berbuat atau tidak berbuat sesuatu yang merupakan hak asasi"

Pasal 28 H

Ayat (1); "Setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan"

Ayat (2); "Setiap orang berhak mendapat kemudahan dan perlakuan khusus untuk memperoleh kesempatan dan manfaat yang sama guna mencapai persamaan dan keadilan"

Ayat (3); "Setiap orang berhak atas jaminan sosial yang memungkinkan pengembangan dirinya secara utuh sebagai manusia yang bermartabat"

Ayat (4);"Setiap orang berhak mempunyai hak milik pribadi dan hak milik tersebut tidak boleh diambil alih secara sewenang-wenang oleh siapa-pun"

Pasal 28 I

Ayat (1); "Hak untuk hidup, hak untuk tidak disiksa, hak kemerdekaan pikiran dan hati nurani, hak beragama, hak untuk tidak diperbudak, hak untuk diakui sebagai pribadi dihadapan hukum, dan hak untuk tidak dituntut atas dasar hukum yang berlaku surut adalah hak asasi manusia yang tidak dapat dikurangi dalam keadaan apapun"

Ayat (4); "Perlindungan pemajuan, penegakan, dan pemenuhan hak asasi manusia adalah tangung jawab negara terutama pemerintah"

Di samping telah bertentangan dengan prinsip-prinsip HAM, UU ini juga telah melanggar ketentuan Prinsip Perekonomian dan Kesejahteraan

sosial seperti yang diatur dalam ketentuan Pasal 33 ayat (3 dan 4). Karena dengan dibangunnya PLTN di Kabupaten Jepara secara pasti membuat hengkangnya para pengusaha didaerah Jepara, Kudus dan Pati, sehingga pendapatan daerah yang bersankutan dan pendapatan nasional akan mengalami penurunan yang cukup tajam, belum lagi timbul bertambahnya pengangguran dan kemiskinan akibat PHK besar-besaran. Selain itu UU ini perlu dicermati pula tentang subyek-subyek pelaksana di dalamnya, karena menyangkut BUMN, Koperasi dan Swasta, siapa yang dapat menjamin subyek-subyek tersebut benar-benar mempunyai kapabelitas untuk itu (mengingat pelaku-pelaku ekonomi di Indonesia masih mementingkan diri sendiri dan tidak disiplin).

a. Sedangkan upaya politis yang dapat ditempuh, yaitu dengan mendesak kepada DPR/DPRD melakukan penolakan/tidak setuju terhadap kebijakan pemerintah tersebut, yang disertai naskah-naskah akademis terhadap bahaya-bahaya nuklir maupun naskah-naskah akademis terhadap alternatif-alternatif tenaga pembangkit listrik lain yang banyak dipunyai oleh alam di Indonesia, serta menunjukkan ketidak mampuan atau ketidaksiapan pemerintah baik dari segi ekonomi, teknologinya maupun sumber daya manusia serta sumber daya alamnya.

A. Penutup

Sebagai ilustrasi bagaimana usaha sejumlah negara-negara pengguna nuklir menyikapi penggunaan rekator nuklir sebagai sumber energi listriknya, berikut disajikan pengalaman dari sejumlah negara.

Amerika Serikat memiliki 110 reaktor nuklir akan menutup 103 reaktor nuklirnya. Jerman yang merupakan negara industri besar telah menghentikan pembangunan reaktor nuklir dan berencana menutup 19 reaktor nuklirnya.

Swedia yang memiliki 12 reaktor nuklir pada tagun 1995 telah menutupnya.

KHNP (*Korean Hydro Nuclear Power*) Co.LTD sebagai pemegang tender pembangunan PLTN Muria. Perusahaan ini mengoperasikan PLTN di negaranya sendiri, dan ternyata dari 16 reaktor PLTN yang dimilikinya banyak kasus kebocoran dan kegagalan.

Komentar aktivis anti-nuklir korea, KFEM (*Korean Federation for Environmental Movement)* yang dilansir di situs WALHI sebagai berikut:

"Di PLTN Young Gwang 5 dan 6 pada akhir tagun 2003

terjadi kecelakaan justru sebelum dioperasikan, 7 bagian dan 8 bagian batang thermal dan peralatan keselamatan rusak di dalam reaktor. Radioaktif bocor selama 5 hari dari sistem pertama ke sistem yang kedua dan mengontaminasi bangunan-bangunan di PLTN Young Gwang 5. Pihak pengelolan PLTN tidak mengetahui adanya kebocoran dan bahan radioaktif tersebut bercampur dengan 3.500 ton limbah air (yang sebelumnyamasuk ke reaktor sebagai pendingin) dan masuk diperaian pantai di Korea. PLTN model Korea sangat berbahaya sehingga pemerintah China saja tidak menginginkan PLTN model Korea dibangun di China".

Dari ilustrasi tersebut tampak jelas bahwa PLTN telah mulai ditinggalkan mengingat dampak dan risikonya bagi keselamatan umat manusia dan lingkungan hidup. Belum lagi *track record* KHNP Co.LTD yang sukses dengan kebocoran dan kegagalannya dalam mengoperasikan PLTN. Lalu bagaimana pola pikir pemerintah memilih reaktor nuklir sebagai pembangkit tenaga listrik? Dan kemudian memilih KHNP Co.LTD sebagai pemegang tender pembangunan reaktor nuklir di Indonesia? Ada apa?

Jika dipaksakan maka terjadilah bentuk pelanggaran hukum maupun politik yang dilakukan oleh pemerintah/penguasa terhadap rakyat dan ini adalah tidak kesewenang-wenangan pemerintah/penguasa maka sudah seharusnya dilawan. *"Government of the people, by the people for the people* maka kedaulatan adalah milik rakyat. □

Rasionalitas Formal *vis-a-vis* Rasionalitas Substantif Pembangunan PLTN

PM Laksono

Pengantar

Pintu masuk untuk mengintroduksikan kebijakan energi nuklir sebagai salah satu energi dalam cakupan kebijakan energi nasional telah dipromosikan sedemikian antusias, baik oleh pihak Batan maupun pihak Menristek. Usaha mengusung untuk mengenalkan PLTN Muria kepada publik kini berbeda dengan usaha sejenis yang telah dilakukan pada periode sebelumnya. Promosi PLTN ini kini telah mendapatkan resistensi yang memadai dari masyarakat luas, khususnya di Jawa Tengah. Pada era sebelumnya, kampanye promosi rencana pembangunan PLTN ketika itu telah meletakkan negara pada posisi yang kuat. BATAN telah hadir dengan klaim rasionalitas akademis. Legitimasi akademis diperoleh dengan alasan bahwa BATAN telah mensosialisasikan melalui sejumlah seminar berbasis akademis. Sebaliknya, resistensi atas kebijakan tersebut, meskipun terjadi, telah direpresi negara dengan *state apparatuses* yang birokratis. Resistensi yang lemah ini seolah berhasil, namun sebenarnya yang menyebabkan rencana pembagunan PLTN tertunda karena kondisi krisis ekonomi regional pada tahun 1998-an.

Kini, niat untuk mempromosikan pembangunan PLTN dari negara

muncul lagi, bahkan dengan antusiasme baru. Pada titik ini, dalam tulisan ini akan mencoba melacak bagaimana rencana pembangunan PLTN ini – dari sisi pemerintah – dicitrakan melalui jalur-jalur rasionalitas seperti: krisis energi yang memerlukan tambahan pasok energi, proses yang diklaim demokratis, pengatasnamaan kepentingan umum, pemanfaatan intelektual yang instrumental. Sementara itu, pada pihak masyarakat sendiri, yang lebih banyak direpresentasikan melalui LSM atau mahasiswa, juga melakuan langkah diametral dengan sejumlah strategi, yang kebanyakan dikemas dengan ikon demonstrasi, mobilisasi massa, dan upaya membangun opini melalui liputan media massa. Dari kubu pro-PLTN, yang berasal dari pemerintah kini tengah berhadapan dalam merebut ruang simpati di ruang publik dengan pihak kontra yang kebanyakan dari LSM dan mahasiswa.

Tulisan berikut ini hendak mengupas bagaimana rasionalitas sosialisasi pembangunan PLTN baik yang dilakukan oleh pihak negara maupun yang ditandingi oleh pihak yang kontra pembangunan PLTN.

Negara vs Rakyat: Beberapa Alasan Penolakan PLTN

Pada sekitar tahun 2000-an, pihak pemerintah pusat melalui jalur Menteri Riset dan Teknologi telah menetapkan Madura sebagai tapak alternatif pembangunan *site plan* PLTN. Untuk mendukung langkah ini telah dilakukan sejumlah dialog dengan para Kyai di Madura, yang intinya sosialisasi tentang perlunya dibangun PLTN di Jepara. Dengan bekal sosialisasi dan dialog seperti itu, maka untuk memastikan bahwa sosialisasi tersebut telah diterima atau tidak, maka pihak Menristek ketika itu memuat penelitian *social assesment* di Madura. Hasilnya? Orang Madura menolak rencana pembangunan PLTN! Dari penolakan ini, jika dibaca dengan teliti, akan terlihat bahwa pertimbangan penolakan PLTN bukan karena persoalan nuklir itu sendiri, melainkan karena persoalan-persoalan sosial di Madura sendirilah yang tidak siap menerima rencana pembangunan PLTN tersebut. Dalam hal ini, jika para kyai sudah mengatakan *no*, maka para *nahdliyin* pun juga akan sama jawabnya.

Beberapa faktor yang diduga kuat memberikan kontribusi pada penolakan rencana pembangunan PLTN karena: *Pertama,* ada ketidakjujuran dalam sosialisasi rencana pembangunan PLTN. Ketidakjujuran yang dimaksud adalah tidak adanya pengakuan terhadap fakta yang timpang dalam pengetahuan yang dipahami masyarakat dan oleh pihak BATAN. Bagi pihak BATAN, semua bahan sosialisasi telah dijelaskan dengan cara yang mengagumkan. Sementara, bagi masyarakat bahkan bagi ilmuwan sosial-politik sekalipun, pemahaman tentang rencana itupun masih terkesan kabur.

Fakta sosialisasi inilah yang kemudian dianggap oleh BATAN sudah memadai untuk menggulirkan pembangunan PLTN;

Kedua, ada penjungkirbalikan fakta yang seharusnya dijelaskan lebih berpumpun pada dampak dan manfaat pembangunan PLTN secara massal, tetapi yang dijelaskan lebih ke manfaat dalam skala laboratorium. Misalnya, telah disosialisasikan manfaat nuklir dalam bidang pertanian. Fakta ini sndiri sebenarnya juga masih mengundang pertanyaan mengapa teknologi PLTN di negara-negara maju justru ditinggalkan dan bahka direlokasikan ke negara-negara berkembang yang berkaitan dengan relokasi kapital. Dalam hal ini, antara fakta kegunaan dan fakta yang merugikan tidak disosialisasikan;

Ketiga, asumsi sosialisasi biaya *decomissioning* yang tak pernah dipercakapkan pemrakarsa bahwa bisa tersebut jatuh sama besarnya dengan biaya pembangunan PLTNnya. Celakanya, yang cenderung lebih banyak disosialisasikan adalah biaya pembangunannya

Keempat, dalam sosialisasi tidak dijelaskan kaitan antara efisiensi pemakaian/ pembiayaan energi dan risiko pembangunan PLTN. Dalam hal ini tak ada kejujuran dalam sosialisasi. Dengan faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, adalah keliru jika BATAN kemudian memberikan label bahwa pernyataan anti-PLTN karena ada dampak yang negatif. Padahal sebenarnya masih ada sejumlah faktor di luar itu daripada sekadar alasan dampak negatif.

Teknologi Tidak Netral

Pada hakikatnya teknologi tidaklah netral, termasuk kehadiran PLTN pun juga dapat dinilai tidak netral. Proyek semecam ini merupakan bagian dari proyek globalisasi yang menyeluruh. Khusus teknologi PLTN memiliki implikasi terhadap sistem pengelolaan sosial negara, bahkan menjadikan sebuah sistem yang cenderung sentralistis. Hal ini bisa dimengerti karena hakikat teknologi energinya adalah sentralistik, bukan energi yang bisa dipecah-pecah dalam skala yang lebih kecil. Pemahaman sentralistik yang dimaksud bukan saja berorientasi ke Jakarta melainkan juga ke badan tenaga atom internasional (IAEA). Dengan kata lain, pengelolaan PLTN merupakan sebuah teknologi yang dikelola secara global, bukan teknologi yang dikelola secara lokal saja.

Dengan logika teknologi berorientasi pada kekuasaan (pemerintah-negara) pusat yang semakin dibengkakkan, maka orang (yang berkuasa) di Jakarta dan para kapitalis global akan menyukainya. Kunci pengendalian PLTN ada di tangan presiden.

Dengan membangun PLTN berarti kita akan menjadi obyek kontrol internasional. Investasi yag ditanamkan pun tidak mungkin ditopang dari dana dalam negeri. Belum lagi, dari mana harus mencari sumber biaya penutupan. Dalam pertimbangan umur efektif pemakaian PLTN, diperkirakan umur produktifnya sekitar 30 tahun. Proses membangun PLTN memerlukan waktu 15 tahun. Sayangnya bagaimana usaha penutupan (*decommisioning*) tidak pernah diceritakan. Tidak jelas juga apakah bisaya penutupan yang harus dibayar dilakukan dengan menggadaikan seluruh cadangan mineral yang kita miliki.

PLTN, antara Kekuasaan dan Demokrasi

Dengan mengandaikan bahwa bahwa PLTN identik dengan kekuasaan yang terpusat dan berjalan dengan baik, maka bisa dibayangkan jika sistem pembagian kekuasaan ternyata tidak berjalan dengan baik. Dengan kata lain, dapat dikemukakan bahwa proses pembangunan PLTN sebenarnya adalah proses yang anti-demokrasi. Pada era tahun 1990-an, dalam penelitian saya terlihat adanya wacana gerakan yang kontra-demokrasi dari pembangunan PLTN ini. Jika kita mencermati sosialisasi yang digulirkan BATAN, kita (Indonesia) telah menjadi bulan-bulanan internasional tetai pada saat yang sama Indonesia juga mengembangkan sikap yang otoriter, anti-demokrasi. Dengan rujukan sikap seperti ini, maka konstruk kebangsaan Indonesia, kondisi seperti ini bisa merugikan. Catatan sosialisasi seperti ini tidak pernah dinilai secara obyektif dan baik.

Dalam sosialisasi tentang rencana pembangunan PLTN, yang dibayangkan akan datang adalah datangnya kriris energi pada tahun 1985. Kini sudah tahun 2007 yang ternyata biasa-biasa saja. Kririsnya bukan krisis energi, tetapi justru kriris keuangan yang selalu menjadi krisis yang kompleks. Mengapa kita kita korbankan investasi yang begitu besar untuk khayalan krisis yang tidak riel. Justru krisis yang tidak riel tidak pernah dikhayalkan, yaitu kerugian uang yang terjadi sejak tahun 1997. Kini kita memasuki rezim teknologi. Dalam hal rencana pembangunan PLTN, pendekatan yang dilakukan lebih ke arah parsial.

Persiapan pembangunan PLTN atau nuklir ini sudah berlangsung sejak tahun 1954. Dalam kurun waktu itu, telah melahirkan sebuah rezim keahlian atau pengetahuan yang lumayan, yang bagaimana pun komunitas ini berhak mendapatkan pengakuan dan tentu saja keinginan untuk menyumbangkan pengetahuan bagi republik ini, klaim memberikan kebangsaan kepada republik ini. Hal ini tak bisa disangkal.

Motivasi-motivasi yang bermuara pada prinsip pro-PLTN memang telah disajikan dalam retorik yang berbunyi bagus sekali. Tetapi kalau kita lihat secara holistik banyak sekali persoalan yang belum selesai di situ. Misalnya, masalah-masalah sosial tidak diajarkan di jurusan teknik nuklir, padahal urusannya lebih banyak bersentuhan dengan urusan sosial-politik, ekonomi dan sebagainya.

Membangun PLTN bukan sekadar berhenti pada titik urusan teknis, melainkan sebuah sistem yang kompleks sekali. PLTN memproduksi sesuatu produk energi dan produknya bisa tidak seluruhnya diserap oleh kita. Jika orang hanya berpikir ketika PLTN kelak akan menghasilkan listrik yang lebih murah. Pertanyaannya, apa betul produk energi dari PLTN betul lebih murah? Lalu, katakanlah kalau ada listrik 600 Mega Watt, itu untuk apa? Kalau *under use*, siapa yang akan membiayai?

Kalaupun dibicarakan pada aras teknis, ada juga logika yang membingungkan. Dua model konstruksi pembangkit listrik oleh pemerintah telah dirancang di sebuah tempat yang sama: PLTU dan PLTN. Skenario pembangunan pembangkit listrik ini bisa dipertanyakan bagaimana ceritanya. Ini membuat orang bingung. Dan karena itu melihat PLTN juga tidak bisa secara terisolir. Dia harus dilihat pada hal lain di luarnya. Dan teknologinya, apakah teknologi mutakhir yang PWR (*Pressure Water Reactor*), atau ada yang sudah baru yang tanpa ignisi dari listrik sebelumnya yang *Pressure Water Reactor* ini, yang bisa beroperasi tanpa memerlukan energi listrik dan intervensi operator. Kalau sampai membangun dua-duanya, berarti teknologi uap yang kita pilih adalah teknologi yang kuno.

Berbicara soal utang yang besar sekali untuk membiayai pembangunan PLTN yang harus disepakati, maka dalam sistem BOT (*Build-Operate-Transfer*). Utang tersebut akan dibayar oleh industri manufaktur yang membeli listriknya. Sementara, terkait dengan problem penyediaan listrik untuk rumah tangga, mestinya bisa dikembangkan sistem penyediaan energi dengan teknologi *solar energy*. Dengan sistem ini, ketika siang akan disimpan cadangan energi listrik malam hari. Sistem ini sudah dikembangkan di Jerman. Pola seperti ini, jika sang pemilik rumah pergi, maka energi listriknya akan dibeli oleh PLN. Hal ini dimngkinkan karena sistem meterannya bolak-balik. Kalau kita menyalakan, maka jalurnya akan ke kanan, kalau kita matikan meterannya akan menunjuk indikator nol. Sedangkan kalau PLN mengambilnya, bisa jadi dalam sebulan kita tidak membayar listrik.

Dengan penjelasan ini semakin jelas, alamat mempertanyakan krisis energi bagi industri seharusnya ditujukan kepada para industriawan, bukan

komunitas rumah tangga. Dengan demikian di mana letak keuntungan bagi komunitas rumah tangga? Sementara yang kita lihat selama ini, pertanyaan-pertanyaan itu tidak ditanyakan pada para industriawan yang kaya raya di Jakarta, tetapi yang disuruh menjawab rakyat yang tidak mengkonsumsi listrik begitu banyak. Rakyat di desa kan paling konsumsinya untuk menyalakan TV di malam hari, menyalakan lampu 10 watt barangkali.

Masih terkait dengan penghitungan biaya pengoperasian PLTN terkait dengan semakin bertambahnya umur PLTN. Dalam hal seperti ini, bisa saja muncul hipotesis bahwa semakin tua umur PLTN, bagaimana harus dihitung? Apakah kita sudah membuat kalkulasi yang jujur? Kalau DPR sebagai suatu institusi yang menguasai sistem budjet, apakah DPR sendiri *ngeh* dengan keputusan ini? Persoalan-persoalan seperti ini merupakan masalah-masalah yang saya kira telah terlalu disederhanakan dengan ketergesaan, sementara masalah-masalah ini terjalin dengan begitu kompleks, bukan sekadar masalah teknologi saja. Bahwa PLTN dari segi teknologinya sendiri memang disederhanakan, memang demikianlah sistem tersebut dirancang. Persoalannya adalah, ketika teknologi telah menyederhanakan banyak kompleksitas-kompleksitas, yang berbahaya adalah biasnya yang belum bisa diantisipasi.

Meski dari sisi teknologi PLTN sudah bisa disederhanakan, pertanyaannya adalah bagaimana pertanggungjawaban teknologinya? Apakah sudah *proven* ketika beroperasi? Bagaimana dengan fenomena banyaknya jumlah pembangunan PLTN yang menurun drastis. Bahkan di sejumlah negara sudah ada desakan untuk melakukan moratorium PLTN.

Meski di sejumlah negara maju kini masih mengandalkan PLTN berbasis teknologi fisi atom dalam memasok energi, namun kini sudah muncul prakarsa dari sejumlah negara besar seperti Perancis, Jerman dan negara-negara kaya, untuk membuat proyek fusi atom. Proyek ini akan dikerjakan pada tahun 2008. Proyek ini dapat dikatakan sebagai proyek kerjasama yang besar. Diharapkan, jika kelak proyek ini ke depan berhasil, maka mereka sudah bisa memulai meninggalkan PLTN-nya yang berbasis teknologi fisi atom. Dengan demikian, secara teknologi pun kita sekarang dapat menilai bahwa teknologi PLTN fissi sudah ketinggalan zaman. Berbeda dengan PLTN fisi, kelak PLTN fusi akan lebih *safe* dan lebih bisa dipertanggungjawabkan, bahkan lebih murah. Catatan tersisa dari tekologi PLTN fisi yang sementara ini diklaim sejumlah pihak sebagai pasok energi yang murah, mengapa negara-negara maju kini mulai meninggalkannya?

Logika negara-negara maju mulai meninggalkan PLTNnya

nampaknya ada hubungannya dengan relokasi industri manufaktur. Sebagaimana diketahui bahwa industri manufaktur begitu mengandalkan pada eksploitasi tenaga kerja murah, bukan pasok listrik yang murah. Pihak Amerika, sebagaimana diketahui, telah menyerahkan industri manufaktur kepada negara seperti China dan India. Sebab itu, dalam rangka eksploitasi tenaga kerja murah, kebutuhan energi listrik diadakan. Jika kini Amerika tidak lagi mengandalkan pembangunan PLTN-nya dalam menopang kapitalismenya, maka ujung kapitalisme telah direlokasi ke negara-negara sedang berkembang.

Syarat bagi pertumbuhan industri manufaktur adalah ketersediaan surplus energi yang dihasilkan oleh PLTN. Bagi Indonesia, posisi ekonomi kita dalam manufaktur industri adalah negatif karena *current direct investment* di sini negatif. Dari sisi buruh atau tenaga kerja upah buruh memang naik, tetapi memang tidak ada industri manufaktur yang berkembang, karena semua pemodal / industri sekarang lari ke China. Begitu China masuk WTO (*World Trade Organization*), semua manufaktur industri lari ke China dan berikutnya ke India. Kenapa berorientasi ke China? Karena ketersediaan tenaga kerja di China masih bisa dieksploitasi secara murah. Di Indonesia, selain kondisi tidak stabil oleh jatuhnya rezim otoriter berimplikasi pada terganggunya investasi. Sementara, para investor lebih senang dengan dengan rezim militer yang bisa menindas rakyatnya sendiri, sehingga dapat menekan tenaga kerja murah. Khusus bagi rezim komunias di China, para investor dapat mematok upah tenaga kerja yang sangat rendah. Pihak Amerika sendiri tidak mampu menyediakan upah tenaga kerja yang sedemikian rendah ini, karena itu dia melepaskan manufaktur industrinya ke China dan India. Memang, dengan kebijakan relokasi seperti ini, bisa saja akan ada krisis lain di tingkat global.

Posisi Birokrasi dan Akademisi

Penyiapan pembangunan PLTN dalam perspektif birokrasi akan didekati dengan bahasa teknis berbasis rasionalitas formal. Dengan kata lain, tidk ada tradisi berpikir panjang dan mengembangkan pikiran kritis. Lain dengan akademisi, yang memliki tradisi berpikir sampai ke hal-hal mendasar, mempersoalkan determinasi dan nilai nilai kehidupan. Dapat dikatakan gejala seperti ini hampir bisa dikatakan berlaku dalam 90-an persen kehidupan dalam dunia akademis. Ini jika kita berbicara hakikat hidupnya sebuah komunitas akademis. Dalam konteks sosialisasi rencana pembangunan PLTN, kita diperhadapkan pada sejumlah fenomena hadirnya beberapa perguruan tinggi yang semestinya mampu melakukan tugas

"kritis" sosialisasi melalui determinasi nilai-nilai rasional susbstantif. Namun, dalam praktiknya, hampir dari semua perguruan tinggi yeng mendapat mandat dari negara (d.h.i Menristek dan BATAN) untuk melakukan survei telah melakukan reduksi sistem sosial-kultural menjadi sekadar perwujudan rasionalitas formal. Dengan kata lain, proses reduksi tersebut buka lagi mengutamakan rasionalitas substantif yang bias rasionalitas formal, tetapi juga sekaligus telah bias teknokratis.

Dengan konteks yang demikian persoalan sosialisasi dalam ranah sistem sosial-kultural telah disederhanakan dan implikasinya adalah ketiadaan tanggung jawab bagaimana menyerahkan urusan pembangunan PLTN yang sedemikian penting dan sebab-akibatnya kepada para pengambil keputusan yang tidak memahami realitas sistem sosial-kultural di kawasan tersebut.

Pertanyaan yang bisa dikemukakan dengan fenomena seperti ini adalah: Bagaimana mengembalikan esensi hadirnya perguruan tinggi yang seharusnya mampu mengawal proses akademis yang rasional substantif dan bukan sekadar rasionalitas formal. Bila dunia lebih berorientasi pada paradigma rasionalitas formal, maka apa bedanya dengan paradigma birokrasi.

Pertanyaan ini merupakan pertanyaan yang dasar sekali. Perubahan yang luar biasa itu mmerlukan transformasi sosial yang mungkin kita tidak bilang secara serabutan untuk menjalankannya. Ini bisa dimaklumi karena adanya persoalan *power relation*. Pertanyaan tersebut bukan mewakili pertanyaan yang minoritas, tetapi mungkin sudah jauh lebih dari sekadar *mainstream* berpikir yang berkembang dalam era globalisasi.

Persoalan akan muncul ketika ada dua pola berpikir bertemu atau dua sistem bertemu, misalnya dalam kaitannya dengan koneksi global di sekitar PLTN, pasti akan timbul friksi yang mempertemukan pemikiran kebudayaan yang sangat lokal dan akan diciptakan secara kreatif dan nyaris tak terkontrol. Masing-masing representasi dari dua kubu akan bermain. Jadi kalau dalam buku ini pun kita bisa melihat bagaimana seorang kepala desa sudah mewanti-wanti para peneliti kami agar tidak mempengaruhi masyarakat menjadi anti-PLTN, itu bisa dimaklumi. Padahal dia sendiri tidak tahu mengenai PLTN. Mengapa berpikir begitu, karena kepala desa diperintahkan oleh bupati (waktu itu jalur pemerintahan begitu dominan). Lalu kenapa dia mau patuh perintah bupati? Alasannya adalah sang kepala desa sendiri juga harus menempatkan dirinya sebagai sosok oportunis sejati. Jika dia tidak menuruti arahan dari bupati, maka dapat dipastikan

posisi karirnya tidak akan selamat, yang berarti tidak akan mendapat nafkah. Kesemua aktor mencari kesempatan.

Dan kenapa gubernur bersikap pro untuk menyediakan tempat? Gubernur adalah bagian dari proyek-proyek besar. Kemudian dalam tempo yang singkat itu akan memberikan keuntungan-keuntungan kepada siapa saja yang mau bergabung. Tetapi kalau itu sudah menjadi persoalan, siapa yang membayar itu? Orang yang menerima mungkin sudah almarhum, dapat keuntungan pada waktu pembangunan. Katakanlah saya direktur proyek pembangunan PLTN, umur saya 50 tahun sekarang (umumnya direktur kan berumur 50-an ya), ikut membangun PLTN. Kalau sekarang dengan umur 50 tahun bila diberikan umur panjang maka 25 tahun lagi saya sudah dipanggil Yang Kuasa. Pada saat inilah PLTN mulai meghadapi masalah. Orang-orang ini tidak bertanggung jawab dan tidak bisa dimintai pertanggungjawabannya.

Inilah yang menjadi soal, ketika orang tidak mau berpikir lintas generasi. Selain lintas generasi, lintas daerah itu yang mau membayar siapa kalau dibangun di Muria itu? Ini proyek Indonesia, dan Indonesia itu terdiri dari berapa ratus etnik, berapa ratus kabupaten, puluhan provinsi. Lalu apakah provinsi yang lain rela membayari? Nanti suatu saat Jawa yang mau tenggelam. Resiko ini bagaimana, apakah sudah dihitung betul atau tidak? Kita bayangkan Indonesia ada seratus tahun lagi belum tentu ada.

Intelektual seharusnya bisa membebaskan diri pertama-tama dari jebakan tawaran instrumental itu. Intelektual yang juga bisa berpikir kritis, reflektif, dan tidak insturmentalis. Kalau intelektual lari dari masyarakat dan sulit dipercaya. Intelektual seperti itu akan mudah terbeli di dalam sistem yang seperti itu. Yang jadi soal sekarang ketika modal dan negara itu bergabung, bahkan nanti mendapatkan restu dari para pemegang otoritas nilai-nilai sosial, dan kultural keagamaan yang besar. Dalam kondisi seperti ini, mengharapkan suatu penelitian yang independen akan sulit sekali.

Waktu kami melakukan penelitian ini, perijinannya luar biasa susahnya. Dan di sana sini kami tidak bisa mewawancara orang dengan bebas. Para pemegang otoritas di dalam lembaga BATAN itu sendiri tidak bisa ketemu orang dengan yang dengan bebas menjawab pertanyaan. Semua sudah ditutup. Selama di lapangan pun, kami tidak bisa bebas, mengurus perijinannya pun susah. Untuk mendapatkan ijin ke Ujung Watu, tidak sama kalau saya meminta ijin penelitian ke Cilacap atau daerah lain. Saat pengurusan ijin, saya dipanggil untuk itu, diinterogasi oleh kantor sospol. Saya dicek dulu *record*-nya apakah saya pernah terlibat dalam kegiatan sosial yang membahayakan negara atau tidak. Prosesnya begitu.

Dan setelah pergi ke lapangan pun masih terus diperiksa. Padahal apa yang bisa saya dapatkan dari orang di Ujung Batu itu, *nothing*. Artinya, kalaupun penduduk di situ mengatakan bahwa kami semua menolak, mereka tidak mengerti apa yang ditolak. Dan kalaupun penduduk menerima semua, itu bagi saya juga tidak berarti bahwa PLTN itu aman, tenteram, *lillahi ta'ala*. Nalar sehat saya melihat dengan cara lain, dengan bahasa retorik kita tahu bahwa ini memang teknologi yang saya kira bertentangan dengan prinsip-prinsip demokrasi yang secara ideal hendak kita kembangkan. Ini dibutuhkan oleh negeri ini. Jadi visi kebangsaan yang saya khayalkan bagi bangsa Indonesia, visi kemanusiaan yang saya khayalkan sebagai makhluk di bumi ini, mengatakan kira-kira pilihan ke situ itu tidak sehat.

Dengan mengaitkan nilai kejujuran, bagi seorang ahli nuklir dan teknokrat setidaknya sudah mulai bisa menyampaikan informasi dengan jujur. Misalnya, sebagai seorang pakar nuklir harus menghitung kelayakan pembangunan PLTN itu untuk kesejahteraan siapa. Bagi seorang teknokrat yang jujur akan mengatakan bahwa teknologi PLTN yang dipilih mempunyai asumsi-asumsi tertentu, seperti tingkat penguasaan pakar kita seperti apa, kondisi umur PLTN dan pembiayaan, sumber pendanaan dari mana, jika harus didukung dengan utang sumbernya siapa dan bagaimana persyaratannya.

Pertanggungjawaban, lintas generasi?

Posisi birokrasi dan inelektual kini pada posisi: [a] "abai" pada pertanggungan jawab lintas generasi dan berpandangan sempit terhadap teknologi PLTN; [b] lebih memilih pada posisi formalitas ketimbang memandangnya secara substantif kritis, [c] negara secara teoretis kelembgaan pada posisi yang lemah dalam kaitan penyediaan dukungan finansial tetapi teknokrat dan intelektual akademisi pendukung PLTN sangat antusias sebagai pemburu rente. Kondisi relasi kekuasaan yang sedemikian ini membuat posisi kelompok kontra-PLTN sulit untuk bisa membangun dialektika dengan para penguasa.

Meski dari kelompok anti-PLTN telah menyampaikan protes lewat demo atau mobilisasi massa, tetapi ekspresi ini lebih pada posisi sekadar jeritan, karena problem konkretnya terletak pada rumusan budjet. Sebagai pembanding, jika kita masih mengandalkan para legislatif sebagai wakil rakyat ternyata mereka *cincing* (cuci tangan) terhadap pembiayaan nasional penanganan LAPINDO yang tidak semestinya ditanggung oleh negara.

Dengan kondisi relasi kekuasaan seperti itu tidak bisa dengan serta merta para anti-PLTN menggunakan jalur tandingan dalam bentuk afiliasi Partai Hijau karena proses politiknya berbeda sekali. Sebagai catatan, ketika

sebuah gerakan sosial, misalnya anti-nuklir, berubah menjadi partai, maka gerakan sosial itu sudah berhenti. Agenda yang diperjuangkan akan sekadar menjadi urusan partai politik biasa yang memiliki kepentingan. Sementara, kepentingan ini maha luas variasinya. Kalau kemudian itu direduksi, bahwa Indonesia punya kepentingan ekonomi untuk mengembalikan ekonomi butuh PLTN, itu akan menjadi sangat naif. Kepentingan itu masih banyak sekali, bukan hanya ekonomi. Apakah kepentingan membangun bangsa ini penting dipandang tidak penting? Kita bisa mengakomodir kekerasan, ketidakadilan orang-orang di Pegunungan Jaya Wijaya, di Merauke, atau di Aceh sana? Agenda ini jauh lebih besar dari persoalan PLTN. Dan pertimbangan penempatan PLTN mengapa mesti di Jawa, mengapa tidak dibangun di Kalimantan?

Jika resistensi terhadap rencana pembangunan PLTN sendiri harus memasuki wilayah politik formal, sebenarnya tidak harus dengan cara membentuk partai. Jika kita lihat produk undang-undang yang mengatur kehadiran PLTN ternyata belum bisa dikatakan konsisten satu dengan yang lainnya. Idealnya, regulasi tentang PLTN yang komprehensif dengan regulasi yang terkait dengannya diatur sedemikian rupa. Kalaupun sudah ada regulasi, itu pun masih merupakan regulasi PLTN yang sangat general. Kalau pilihan seperti ini dipertahankan, jangan-jangan justru di situlah ruang yang dikehendaki oleh tekanan global ini agar proyek PLTN ini bisa masuk. PLTN ini bagi saya boleh disebut merupakan teknologi rongsokan / teknologi buangan. Sekarang teknologi PLTN yang ditanam mungkin baru, tetapi sistem pengetahuan yang ada di belakangnya, sistem pengelolaan dan sebagainya itu merupakan limpahan dari negara-negara yang sudah tidak menghendaki membangun PLTN. Mereka hanya mengoper problem. Kalaupun PLTN masih populer sebagai teknologi masa depan, negara-negara seperti Perancis, Jerman, Amerika, negara-negara Eropa, Skandinavia, dapat dipastikan akan menjadi uji coba pertama

Sosialisasi dari sisi pro-PLTN dan anti-PLTN jika diberikan ruang dan kesempatan yang sama secara hipotetis dapat berujung pada referendum untuk memilih setuju-tidaknya dibangun sebuah PLTN. Proses seperti ini secara naif dapat dikatakan sebagai proses demokrasi karena asumsi yang dibangun lebih merefleksikan proses yang berbasis pada rasionalitas instrumental. Dalam pandangan ini jika referendum dilaksanakan, maka rakyat seolah-olah dipakai sebagai alat yang semata-mata untuk membuka jalan bagi PLTN ini. Yang terjadi di Amerika berlaku proses yang sama. Ada referensi demokrasi melalui *voting* atau macam-macam, padahal sebagan

besar mereka masih ada juga yang khawatir dan menolak PLTN. Meski ada kecenderungan menolak PLTN, dalam proses seperti ini ada saja usaha sangat antusias untuk merealisasikan pembangunan PLTN.

Mobilisasi Massa, Berkesadaran Politis?

Dalam melakukan resistensi terhadap rencana pembangunan PLTN banyak LSM atau aliansi LSM melakukan sejumlah aksi massa dengan melakukan kampanye anti-PLTN. Mobilisasi massa atau pengerahan massa itu pada dasarnya kalau saya menilai tidak manusiawi, karena manusia yang harusnya mempunyai *entrust* (hal-hal yang dipercayakan), mempunyai spiritualitas, mempunyai imaginasi politik, tiba-tiba direduksi menjadi massa. Padahal yang dibutuhkan oleh orang-orang ini adalah kemerdekaan, yaitu kemerdekaan meraih hak-haknya, mendapatkan perlakuan yang adil dan sebagainya. Tetapi ketika mereka dimobilisasi oleh para aktivis, mereka itu kemudian ditransformasi menjadi massa yang isinya hanya nafsu amarah dan emosi. Bagi saya mobilisasi massa tidak manusiawi, apapun kemasannya. Seharusnya yang dikedepankan dahulu adalah kesadaran politis massa. Tetapi cara mobilisasi seperti ini merupakan persoalan mobilisasi kekuasaan yang berasal dari teknologi impor. Pengetahuan kita impor, walaupun yang akan mengerjakan warna kulitnya sama dengan kita, bahasanya sama dengan kita, tetapi sebetulnya jiwa adalah kalau istilahnya kerennya jiwa para pesolek, bukan jiwa revolusioner-nasionalisme yang ingin memerdekakan rakyat Indonesia. Ini merupakan kelompok-kelompok neo-kolonialisme, mengundang kembali penjajah ke negeri kita melalui teknologi. Apakah kita yang mengerti persoalan ini dan tega untuk ikut-ikutan merubah rakyat kita dan memobilisir sekedar menjadi tameng untuk menghadapinya.

Untuk mengantisipasi kondisi seperti itu, diharapkan kita perlu mendorong munculnya kebangkitan bangsa yang dinarasikan. Bukan usaha yang mereduksi kemerdekaan bangsa dengan cara mengatasnamakan kepentingan umum. Padahal selama ini biasanya yang dipakai untuk mereduksi itu adalah pengatasnamaan kepentingan umum. Siapa yang bisa mengatasnamakan ini? Secara politis melalui proses pemilihan umum dan sebagainya. Wakil-wakil rakyat bisa mewakili kepentingan umum. CSO juga mempunyai legalitas formal seperti itu untuk mewakili kepentingan umum, berhadapan dengan eksekutif. Di sanalah soalnya.

Kalau kemudian CSO masuk ke dalam proses yang sama, (kalau legislasi melalui proses pemilihan atau melalui pemungutan suara) CSO kemudian melalui survei, sulit dibayangkan di dalam cara berpikir yang

sama, CSO sama antara legislasi dan negara, kekuatan yang sama. Secara metodologi yang bagaimana pun akan kalah.

Lantas bagaimana mengantisipasi hal ini? Jadi yang diperlukan adalah cara yang cerdas untuk menolak. Cara yang cerdas seperti apa saya kira harus ditemukan. Melalui barangkali beberapa sektor yang bisa untuk itu, misalnya melalui pintu pembaharuan agraria. Karena bagaimana pun pembangunan PLTN akan membutuhkan lahan. Jadi harus ada pembebasan lahan. Reformasi agraria yang bagaimana yang kira-kira bisa digunakan untuk mengatasi masalah ini? Inilah yang perlu kita cermati.

Negara lebih dulu mengumumkan Undang-Undang investasi (penanaman modal). Dia bisa menjadi karpet merah buat penanam modal sektor agraria. Perlawanan aktivis dan NGO terlalu lemah terhadap rencana pengundangan ini. Dalam hal ini berarti CSO ini tidak kreatif. Sekarang penanam modal bisa mendapatkan hak, nyaris seperti hak milik untuk mendapatkan tanah. Dan dalam undang-undang itu tidak ada sama sekali referensi terhadap Undang-Undang Pokok Agraria. Perlindungan warga yang paling dekat adalah gerakan mestinya pada Undang-Undang Pokok Agraria yang mempertautkan rakyat dengan tanah. Kalau modal rupiah, kita tidak bisa mengakses, utang dari mana-mana. Lahan di mana-mana, tapi kalau pemodal tidak memperoleh lahan, konstruksi PLTN tak bisa dibangun. Jadi kasus-kasusnya harus dimulai dengan perlawanan yang kreatif, yang tidak bisa semata-mata usaha mobilisasi. Di samping itu, kelompok aktivis CSO ini perlu terus memberikan kesadaran kepada publik tentang problem-problem radiasi, problem-problem radioaktivitas dan macam-macam. Sementara pengetahuan tentang nuklir itu hanya dimonopoli oleh segelintir orang.

Pilihan ke PLTN ini, kalaupun dipilih secara mayoritas, belum tentu mayoritas itu benar. Ini karena prosesnya bukan proses referendum. Hal penting yang perlu diagendakan dalam referendum adalah pertanyaan-pertanyaan apa yang sebetulnya ditawarkan, dan kalau kita salah bertanya maka jawaban kita bisa salah. Problemnya adalah seberapa jauh kita sudah bertanya dengan tepat menyangkut PLTN ini. Apakah kita hanya bertanya berapa untungnya kalau punya PLTN?

Pertimbangan yang terkait Persoalan kemiskinan tidak terjawab dengan dibangunnya. Mereka membangun PLTN itu menjawab pertanyaan tentang membebaskan indonesia dari kemiskinan, atau dia menjawab pertanyaan lain? Itu yang harus dirumuskan baik-baik sebelum kita melangkah pada pengambilan keputusan lewat referendum atau macam-macam. Jadi pertanyaannya dulu apa. Pembangunan PLTN ini menjawab apa

situasi krisis energi seperti apa. Kalau krisis energi, tahun 1985 dirumuskan krisis energi, nyatanya kita sudah tahun 2007 dan tak terjadi krisis energi.

Kalau kita pakai produk-produk energi yang lebih ramah lingkungan, biodiesel misalnya bukan yang fosil, maka jumlah karbon di bumi juga yang di permukaan tidak bertambah. Kalau pakai sistem yang mineral, entah itu batu bara ataukah minyak bumi, maka kita membuka karbon dari tempat persembunyian di bumi kita lemparkan ke angkasa. Dan kalau kita menggunakan karbon dari yang tersedia dari tumbuh-tumbuhan, kita memutar jumlah karbon yang ada di permukaan bumi, jadi kita tidak akan mengganggu lingkungan terlalu parah. Kalau menyangkut besar-kecilnya pertumbuhan ekonomi, kesepakatan kita mau maju cepat 100 km/jam atau 10 km/jam, itu kan justru menjadi tuntutan kemanusiaan kita.

Ngrembes, Antisipasi Model Resistensi Rakyat

Ini teknologi yang bahasanya Rudolf Mrazek teknologi yang keras, seperti aspal, jalan raya, itu ketika ditaruh atau dibangun di Indonesia itu diletakkan di lahan yang lembek, basah, apalagi turun hujan, akibatnya akan terancam terus-menerus oleh perembesan. PLTN itu kira-kira begitu, ini teknologi yang keras sekali. Bahasanya bahasa teknis sama sekali, bahasa asing, yang tidak dikuasai oleh rakyat yang bahasanya bahasa sehari-hari, tidak kuat, tidak keras, tidak kaku, tidak mempunyai daya, lemah, tetapi dia mempunyai daya perembesan. *Ngrembes*, nanti pada titik tertentu lahir perlawanan-perlawanan yang tidak terbayangkan.

Pemerintah kita telah menyediakaan infrastruktur jalan berbagai kelas. Ternyata jalan lebih menjadi tempat kerja, bukan menjadi tempat berkomunikasi lalu lintas. Sekarang jalan, jadi tempat kerja menjadi anak jalanan, menjadi arena mejeng waria. Fenomena ini mempertanyakan produk infrastruktur jalan ternyata melahirkan profesionalitas yang itu tidak terbayangkan. Rakyat *ngrembes*, kota-kota kita menghasilkan sampah kebudayaan yang luar biasa. Dampak dari peletakan teknologi seperti itu merupakan 'lahan' yang mudah *ngrembes*. Ini metafor dari rakyat kita yang lembek, lemah barangkali, tetapi mempunyai kekuatan *ngrembes* yang luar biasa.

Hal-hal seperti itu bagaimana pun harus dipertimbangkan dengan

masak oleh para bijak. Bahwa di wilayah ini adalah masyarakat NU, yang berpatronase pada Gus Dur, tetapi Gus Dur sendiri tidak bisa merealisasikan proses *ngrembes*. Begitu saya meluncurkan wacana melalui buku ini,[1] *Anotasi Bibliografi Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia* (1993) dan *Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia: Sebuah Perbincangan* (1995), utusan Gus Dur mendatangi saya. Karena Gus Dur juga memerlukan informasi yang jelas menyangkut PLTN. Seorang sekelas Gus Dur pun saya kira pengetahuannya mengenai nuklir juga terbatas. Beliau bukan seorang sarjana nuklir dan bukan pemantau nuklir sepanjang abad.

Imajinasi para insinyur teknik nuklir ini juga memiliki imajinasi yang amat sangat terbatas. Para Insinyur didisiplinkan dalam bahasa-bahasa teknis yang luar biasa kabur. Visinya bukan visi Indonesia yang merdeka, Indonesia yang membebaskan masyarakat dari perkuliahan untuk menjadi manusia yang utuh. Bukan visi Indonesia yang bisa membawa rakyat kita yang diperbudak menjadi manusia yang merdeka di mana-mana. Itu tidak. Gus Dur saya kira dengan pengetahuan dan pengalaman sosial-politiknya yang tinggi sekali, memiliki perspektif nasionalisme seperti itu. Tetapi seorang Gus Dur saja tidak bisa membendung ini. Sekian lapis di bawahnya adalah lahan lembek, yang bisa ke mana saja. Istilahnya *ngrembes* tadi, bahkan bisa menjadi makelar PLTN. Posisi politisnya rentan sekali.

Dari sinilah saya kira tantangan bagi para peneliti sosial, humaniora dan sebagainya untuk melihat dampak teknologi. Mereka tidak boleh lagi anti-teknologi, tidak boleh istilahnya alergi terhadap urusan teknologi. Kecelakaan besar di dunia humaniora dan sosial dalam pendidikan kita adalah mereka yang masuk di wilayah ini adalah mereka yang dibuang dari pengetahuan teknis. Siapa mahasiswa yang masuk ke jurusan antropologi, sosiologi? Umumnya bukan mereka yang lulus dari jurusan dari pasti-alam di SMA. Sudah terseleksi, mereka adalah orang-orang yang dikalahkan oleh rezim. Seolah-olah kita kemudian juga saya kira sedikit banyak menjadi orang-orang yang takut dengan teknologi, alergi lah, tidak mau melihat, tidak mau membaca tulisannya, apriori. Politisi kita pun sebagian besar bukan orang-orang teknis di DPR.

Kalau urusannya begini besar, dihadapi dengan ketidakpedulian yang juga begitu besar, hasilnya bisa kita bayangkan. Bagi saya sekarang, karena

1 Dua buku tersebut secara lebih rinci dapat disebutkan: [1] Laksono, PM, Mundayat, Aris Arif, Subagya Y. Tri & Nuraini, Y. Widianti. *Anotasi Bibliografi Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia* (1993). Yogyakarta: Gadjah Mada University dan Konphalindo [2] Laksono, PM, Mundayat, Aris A., & Subagya Y, Tri. *Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia: Sebuah Perbincangan* (1995). Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

saya bergerak di bidang sosial- humaniora, jauh lebih penting mengajak teman-teman saya untuk jangan alergi untuk urusan teknis. Tiba-tiba kita berpikir dalam dalam urusan ini, karena kalau tidak kita sendiri menjadi bodoh. Tapi waktu itu saya juga ada yang mengkritik, orang antropologi *kok* ngomong nuklir, *mbok* ngomong tentang kebudayaan orang primitif atau apa. Celaka kalau mental akademik kita pun sudah menjadi sangat terkotak-kotak. Saya ingin ada orang lain melanjutkan yang sudah dicapai di sini. Sejauh ini saya belum menemukan.

Tanya – Jawab Sesi 1

Pembicara : ❍ **Iwan Kurniawan**
❍ **Budi Widianarko**
❍ **Fabby Tumiwa**
❍ **Heru Nugroho**
❍ **Venatius Hadiyono**

Moderator : **Nick T. Wiratmoko**

Moderator:
Untuk Pak Hadi, komentar sekaligus catatan. Yang kedua, dari Mas Lukman.

Pertanyaan dan Komentar
Lukman:
Pertama, tidak jauh beda dengan Fabby tetapi saya kembangkan. Untuk Pak Hadi, bisakah *policy maker* PLTN dikriminalisasikan? Dasarnya yang pertama adalah, ketika kita membuka pada Undang-undang tentang terorisme, maka setiap orang yang dengan sengaja menggunakan kekerasan atau ancaman kekerasan yang menimbulkan rasa teror atau takut, itu bagian dari bentuk kriminal. Kalau rokok atau perokok di Jakarta dikriminalkan, kenapa pembuat *policy maker* PLTN tidak bisa dikriminalkan. Tidak hanya KUHP, kriminal tidak hanya memandang dengan KUHP. Itu bagian dari bentuk penal.

Kedua, kalau dari perspektif HAM, jelas, ketika kita membuka pada Bab III pasal 9, itu menyebutkan bahwa setiap orang berhak untuk hidup, berhak untuk hidup tenteram, berhak atas lingkungan hidup yang baik. Ini jelas. Jadi mohon dikembangkan, misalkan dikriminalkan bisa tidak. Kalau bisa, upaya yang ditempuh bagaimana? Mohon dikomentari nanti.

Ketiga, untuk Pak Heru, dari sisi perspektif proses kebijakan pembangunan PLTN, pembuat kebijakan di Indonesia itu cacat, karena tidak

melalui prasarat partisipatory. Kita tahu dalam membuat sebuah kebijakan itu ada lima tahapan menurut saya: kebijakan politik, kebijakan politik energi, kebijakan politik hukum energi, kebijakan politik hukum energi nuklir, dan kebijakan hukum nuklir. Proses ini semua tanpa melalui *partisipatory*. Kenapa saya ngomong demikian, ini karena dari pengalaman saya pribadi. Dalam minggu-minggu kemarin sebelum saya datang ke Percik ini, kami beraudiensi langsung dengan masyarakat di Jepara, Pati dan Kudus. Dari beberapa pertemuan itu hampir (katakanlah 90%) itu tidak mengerti nuklir, apalagi *impact* yang diakibatkan oleh pembangunan PLTN. Artinya apa, di sini tidak ada proses *public hearing* yang dilakukan oleh pemerintah untuk merumuskan kebijakan PLTN. Bisakah itu dikatakan sebagai cacat?

Kemudian untuk Fabby. Fabby mengatakan bahwa secara ekonomi PLTN tidak menguntungkan. Saya meminta komentar yang lebih jauh dan dengan penjelasan yang lebih jauh, berapa modal yang harus dikembalikan terkait dengan pembangunan PLTN. Berapa biaya produksinya? Berapa biaya *recovery*? Dan yang terakhir, berapa rupiah per 1 kwh? Ini akan kita jadikan dasar pijakan kalau benar PLTN itu secara ekonomi tidak menguntungkan. Jadi kita tidak *ngaya wara*.

Kemudian untuk Pak Hadi juga. Tadi telah menyampaikan bahwa kita bisa berupaya bagaimana kita membatalkan untuk kebijakan energi nuklir ini dengan melalui Peradilan Tata Usaha Negara. Kita mengerti dalam Peradilan Tata Usaha Negara (PTUN), juga ada sisi lemahnya. Di situ tidak mempunyai kekuatan eksekusi. Ketika tidak mempunyai kekuatan eksekusi maka kebenarannya hanya di atas kertas. Eksekusi harus dilakukan oleh pengadilan negeri. Ini sering kali omong kosong PTUN itu. Karena itu memang diciptakan untuk mengamankan kebijakan pemerintah. Kalaupun anda menang, anda hanya ada kebenaran di atas kertas, tidak sampai bisa diaplikasikan.

Kemudian yang terakhir untuk Dr. Iwan, kalau PLTN itu diibaratkan sebagai gajah, adakah alat untuk pengendali gajah? Itu yang terakhir.

Moderator:
Itu dari Mas Lukman, kayaknya dari Kudus. Ini komentar tetapi sekaligus pertanyaan untuk Pak Fabby, Pak Hadi, Pak Iwan, tetapi sekaligus Mas Heru. Yang berikutnya Pak Nico, silahkan.

Nico L. Kana:
Komentar saya kepada TOR, pada halaman 2, saya baca saja ya: *Dengan proyeksi (saya tidak tahu) yang hanya 2% dari total kebutuhan energi maka energi nuklir adalah pilihan yang sama sekali kabur. Motif di balik pilihan itu perlu*

dipertanyakan secara kritis, terutama jika tercermin pada (a) ketergantungan SDM dan bahan bakar uranium, dan (b) risiko pencemaran dan kecelakaan PLTN. Ini *kan* argumen dan dari saya tidak tahu dari panitia ini yang anti-nuklir.

Saya memikir-mikirkan itu *gimana* kita mudah-mudahan dalam seminar ini dikembangkan argumen yang seperti tadi: yang tidak bisa dibantah. Sebab kalau dua ini, tergantung SDM, *kan* Indonesia ya betul seperti itu tapi ya bisa *to* berubah, budaya juga bisa berubah. Sekarang memang begitu, tetapi orang kita bisa juga disiplin *lah*. Jangan pesimis. Pejabat bilang begitu, tetapi bagaimana supaya dia tidak bisa. Kepepet, dia harus menerima. Bukan karena orang Jerman itu terus bilang tidak, tetapi karena kita di Indonesia *kan* tidak seperti di Jerman sekarang ini ya, tetapi bagaimana supaya tidak bisa mengelak. Kalau saya pemerintah, saya masih bisa *argue* ini. Jadi bagaimana supaya tidak bisa *argue*.

Dan bahan bakar uranium. Ya bagaimana, di dunia ini kan memang tidak ada yang bisa mandiri, harus saling kerjasama, termasuk uranium ya kita beli uranium. Risiko pencemaran tunggu sampai generasi empat, kalau betul itu. Jadi bagaimana kita bikin *argue* kepada pihak kita yang anti misalnya, supaya tidak bisa lagi bilang. Jadi tidak boleh membuat argumen yang masih mengandung kelemahan supaya kita sukses. Mudah-mudahan pembicara di seminar kita ini tidak mandeg, tetapi mengembangkan argumen-argumen yang sangat kuat bagi Indonesia atau pejabat Indonesia sekarang ini, seperti tadi Fabby sudah mulai.

Moderator:
Langsung ke Pak Toyo lalu Mas Keceng. Silahkan Pak Toyo.

Sutoyo:
Pertama, pada awal seminar tadi saya sudah membangun suatu citra bahwa ini adalah kelompok yang anti pada PLTN. Itu citra yang saya bangun tadi. Lalu saya mencoba sebelum mulai seminar tadi, di pojok sana saya bicara dengan Pak Arief sebentar. Pak Arief ini mau bicara apa dalam seminar ini. O, hanya sebagai nada dasar saja. Itu citra atau *image* yang dibangun pada waktu akan mengikuti seminar ini.

Latar belakang saya bukan dari sains, tetapi bahasa, namun saya tertarik dengan hal-hal seperti ini. Dari presentasi yang pertama, dua, tiga, empat sampai lima tadi, saya punya gagasan seperti ini, siapa saja bisa menanggapi. Yang pertama, nuklir memang risikonya begitu besar, luar biasa, dan kita semua tahu. Kalau kita tahu bahwa risiko nuklir begitu besar, seperti paparan tadi, kita memang ngeri betul, takut betul. Yang ingin saya katakan, tadi di pihak lain disinggung-singgung juga persoalan di luar

teknologi itu sendiri, seperti politik citra diri, siapa yang berkuasa kan ingin membangun citra diri, tidak ingin kehilangan muka di dunia publik sendiri maupun di dunia internasional, lebih-lebih tidak ingin kehilangan muka dari para sponsor misalnya.

Di awal tadi Pak Arief juga sudah menyinggung tentang bangsa kita yang ugal-ugalan. Itu di luar teknologi itu sendiri. Bangsa ugal-ugalan itu *value* atau nilai di luar teknologi itu sendiri. Kalau begitu saya ingin mengatakan bahwa tidak ada teknologi yang bebas risiko, betapa pun risikonya. Begitu pun nuklir, dari yang saya tangkap tadi, bisa diperparah dan diperburuk oleh faktor-faktor itu sendiri, seperti politik kepentingan dan lain sebagainya itu. Oleh karena itu saya ingin mendengar bahwa kenapa bagian-bagian ini tidak disorot begitu tajam, sehingga seolah-olah *image* kita tidak tertuju teknologi ini biang keladinya, tetapi ternyata kita ikut bermain di sana. Dari paparan ini mungkin ada, tetapi secara sepintas saja.

Supaya imbang, kalau wakil rakyat ini tidak bisa menyuarakan suara kita bahwa nuklir begini-begini, apa ada upaya somasi untuk wakil-wakil rakyat? Berhubungan dengan mekanisme hukumnya bagaimana, kalau kita mensomasi wakil-wakil kita itu. Jadi ini komentar, mungkin juga pertanyaan supaya faktor non-teknologi itu juga bisa. *Spot light* kita juga, kalau begitu ini juga perlu mendapat perhatian, supaya saya secara pribadi tidak tergiring nuklir itu begitu menakutkan.

Moderator:
Itu catatan dari Pak Toyo yang soal bebas nilai, itu nanti akan masuk ke sesi yang kedua terkait dengan etika dan soal budaya. Jadi jangan khawatir bahwa ini akan di-*share* ke sana. Mohon untuk teman-teman para penyaji yang terkait dengan pernyataan itu langsung dikomentari nanti setelah *rewrite*. Khusus untuk yang besar, tentang pencitraan saya kira Mas Heru mendapat persoalan citra dan Pak Budi. Kalau tadi Pak Nico terkait dengan dokumentasi khususnya dengan TOR, ini mungkin bisa Pak Budi atau Pak Lilo nanti bagaimana menjelaskan, saya kira Mas Fabby juga tentang nasional energi tadi. Terakhir Mas Keceng, silahkan. Bukan berarti yang paling terakhir, jadi teman-teman yang punya ganjalan catatan-catatan bisa menuliskan karena mungkin waktunya tidak jelas, sehingga nanti ketika coba dijelaskan, penjelasannya bukan satu-satu tetapi ya glondongan, jadi kalau yang sudah ada komentar tidak usah dikomentari lagi. Silahkan membuat tulisan dan langsung ditujukan kepada siapa. Silahkan Mas Keceng.

Keceng:
Saya bertanya hanya untuk Mas Fabby. Saya langsung saja, kita sering banyak

informasi di TV dan koran bahwa kita ini memang katanya krisis energi, dan pertanyaan saya untuk Mas Fabby, seberapa *sih* kekurangan kebutuhan listrik nasional kita, dan berapa *sih* yang bisa dihasilkan dari semua pembangkit listrik kita. Apakah perhitungan ini disajikan asumsi-asumsi atau kebutuhan riil. Kalau sudah asumsi, asumsi yang salah lagi, ini *kan* tambah repot.

Kemudian yang kedua, dari rencana 4000 Mega Watt yang dihasilkan oleh PLTN kalau jadi dibangun, ini dipakai untuk siapa *sih*? Apakah dipakai untuk rakyat yang hanya butuh 450 Watt, atau siapa?

Dan yang terakhir, apa yang bisa dilakukan dan pernah dilakukan oleh lembaga nuklir internasional IAEA terhadap negara yang melanggar prosedur proses pembangunan PLTN. Apakah mau didorong untuk dibenahi atau ada sanksi pemberhentiannya. Saya kira itu saja.

Moderator:
Terima kasih Mas Keceng. Dari terakhir Pak Hadi, silakan memberi catatan apakah wakil rakyat bisa disomasi, tapi juga soal PTUN adalah macan kertas atau seperti tadi. Silahkan memberi catatan.

Jawaban
Venatius Hadiyono:
Terima kasih atas masukan dan pertanyaannya. Pada Mas Fabby tentang *Judisial review*. Undang-undang atau mungkin peraturan mengenai nuklir, pasti akan menginduk pada Undang-Undang 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran. Jadi membuat keputusan, dia akan menginduk ke sana, itu secara *legal drafting*. Jadi entah Undang-Undang Dasar kemudian ketenaganukliran. Maka ketika itu sebagai satu induk, maka kalau induk itu sudah dimusnahkan, maka anaknya otomatis musnah. Itu tetap bisa diupayakan semacam itu.

Kemudian mengenai pintu lain, saya sangat setuju. Tadi saya katakan bahwa teror merupakan pelanggaran HAM. Membuat orang ketakutan dan sebagainya itu sudah merupakan menunjuk pada satu teror. Kemudian juga, tadi Mas Fabby mencontohkan bahwa tubuh itu juga hak asasi manusia untuk hidup dan sebagainya, maka ketika itu bisa masuk, lalu untuk melakukan *judicial review* akan jelas sekali. Jadi dari Undang-undang Dasar '45 yang amandemen sekarang ini, hak asasi manusia ditulis dalam pasal dan kemudian ayatnya banyak sekali, dan cukup untuk melakukan *judisial review*, tidak perlu mengacu kepada *human rights* dan sebagainya. Jadi Undang-undang Dasar itu sendiri sudah bisa. Memang itu harus betul bagaimana kita bisa memasukkan itu sebagai alasan yang kuat.

Kemudian untuk Mas Lukman, apakah PLTN bisa dikriminalisasikan.

Kalau itu memang mau dikriminalisasikan, pasti pada bentuk pelanggaran yang anda katakan tadi: teror. Maka pemerintah itu pasti yang melanggar HAM. Jadi ketika ada pelanggaran HAM yang semacam itu, maka konsep penguasalah yang melakukan pelanggaran itu dan kemudian dia bisa dikriminalisasikan.

Kemudian PTUN seperti macan kertas. Iya sebelum ada perubahan Undang-Undang terakhir ini no.9 tahun 2004 tentang Perubahan Undang-undang Nomor 5 tahun 1986 tentang PTUN. Ini karena, ketika diputus di atas kertas, pejabat mau melaksanakan atau tidak itu menjadi urusan mereka. Mungkin orang itu sulit sekali, bagaimana *sih* karena tidak bisa dieksekusi. Tetapi sekarang, pada ketentuan pasal 116 pada undang-undang baru itu, bahwa pemerintah harus melakukan. Jadi ada satu keputusan itu, dan ini bisa ditarik ke Pengadilan Negeri, karena kemudian pemerintah dianggap melakukan pelanggaran hukum atau kekuatan melawan hukum. Tetapi itu yang biasanya ditarik ke sana ke Pengadilan Negeri itu biasanya mengenai penggantian-penggantian dan sebagainya secara perdata pemerintah dianggap melakukan pelanggaran hukum.

Memang ketika berhadapan dengan penguasa, untuk maju ke sini, kita pada posisi yang seolah-olah lemah. Kita kalah dengan *power* mereka, tetapi apa salahnya kaalu memang itu harus dicoba dan ada penekanan khusus serta gerakan-gerakan yang mendukung untuk itu. Dan satu hal lagi bahwa ketika pejabat tidak mau melakukan keputusan itu, bisa dipublikasikan. Jadi itu sangat luas sekali, bahkan secara mendunia pun bisa diakses di beberapa negara, bahwa pemerintah Indonesia itu seperti ini.

Kemudian tentang bagaimana somasi ke DPR. Saya ini kalau ditanya seperti itu tidak bisa menjawab bagaimana cara mensomasi DPR. Tetapi, ketika kita memilih mereka, ketika kita menentukan pilihan pada seseorang itu, maka kita mempercayakan kedaulatan kita kepada mereka untuk mewakili kita. Ketika mereka sudah tidak bisa mewakili kita, maka semestinya hak kedaulatan kita itu bisa kita tuntut. Jadi tidak percaya lagi kepada DPR, tetapi memang tidak bisa pada saat itu langsung DPR turun kemudian diganti dengan yang lain. Tetapi kalau itu secara bersama-sama mencabut semua, DPR bubar pun bisa. Mungkin Pak Arief nanti bisa menambahi.

Moderator:
Terima kasih Pak Hadiyono. Silakan Mas Heru, terkait dengan pencitraan.

Heru Nugroho:
Saya kira dunia sekarang ini adalah dunia pencitraan ya, apa yang disebut dengan *politic of image*. Oleh karena itu, tentang kebutuhan nuklir

tadi, juga tentan persoalan pencitraan. Kalau kita mau menggunakan teori postmodernisme dari Jean Baudrillard, dari Perancis, bahwa realitas itu sudah tidak ada, yang ada adalah *hyper reality*, yaitu realitas yang dikonstruksikan yang tadinya sudah tidak ada referensinya lagi.

Kalau kita kaitkan dengan nuklir, sebetulnya ada tidak *sih* yang butuh nuklir itu? *Kan* tadi saya katakan bahwa kebutuhan nuklir itu apakah ini persoalan legitimasi, atau representasi? *Kan* semua bermain lewat media. Data-data statistik itu juga. Jangan dikira kalau statistik itu fakta. Tetapi statistik sekarang itu bisa menjadi *hyper reality*. Contohnya, AC Nielson soal *rating*, *nggak* ada badan yang bisa mengaudit *rating*. Tetapi dia selalu menjadi rujukan. Dan jangan-jangan dia rujukan agar orang bisa *masang* iklan. Acara ini yang paling mahal, ini *kan* dari *rating*nya AC Nielson. Saya kira dunia sekarang ini penuh dengan pencitraan. Oleh karena itu saya kira dilawan juga dengan pencitraan.

Kemudian tentang kriminalisasi. Waktu saya naik kereta api di Jerman, kemudian di sekitar stasiun itu ada Mural. Salah satu Mural, dan saya kira ini pengaruh dari Pak Arief Budiman, judulnya: *capitalism is organized crime*, kapitalisme adalah kejahatan yang terorganisasi. Dan itu siapa yang menulis? Yang menulis adalah de Linke, atau kaum gay. Di sana kanan-kiri selalu bertarung. Terus kemudian saya merenung, betulkah kapitalisme adalah kejahatan yang terorganisasi? Saya kira betul, dan saya kira juga kemudian kalau kita kaitkan dengan kapitalisme nuklir ini, ini sebenarnya sudah merupakan kriminal. Yang tadinya orang *nggak* tahu-menahu, orang butuh. Yang paling sederhana tadi saja saya katakan, vitamin C. Orang tiba-tiba takut sakit dan kemudian mengkonsumsi vitamin C atau suplemen. Itu melalui apa hal ini terjadi, yaitu melalui citra.

Sama dengan nuklir, benarkah kebutuhan nuklir itu *reality* atau *hyper reality*, betulkah itu *pseudo need* atau *true need, real need*. Ini saya kira citra adalah pertarungan, marilah kalau kita mau melawan, bertarung dengan citra, berargumen. Kalau tadi Pak Nico mengatakan, bikin mereka menjadi tidak argumen. Yang saya katakan bagaimana masyarakat Jerman itu bukan, kalau masyarakat Jerman bilang menolak maka kita bilang menolak, tetapi proses menolaknya itu yang perlu kita pelajari.

Kalau tadi ada pertanyaan di sini bagaimana aliansi, bukan aliansinya, tetapi kritisisme masyarakat. Ini yang saya kira sulit, kalau aliansi juga hanya akan menghasilkan kelompok-kelompok strategis. Kelemahan dari kita, dari NGO, aktivis, itu akan menjadi *strategic group / strategic person*, memperoleh kekuasaan itu sendiri. Saya kira juga tidak terlepas dari korup yang kemudian ada *strategic group comprador*, yang berpihak pada asing. Nanti akan muncul NGO-NGO yang mungkin kita perlu nuklir, tinggal bayarannya berapa.

Persoalannya di situ. Saya kira bukan itunya, tetapi bagaimana memfasilitasi munculnya gerakan sosial. Kalau di sana *kan* masyarakat individual, kritisisme masyarakat, itu menjadi sangat radikal ketika tahun 80-an reaktor nuklir di kota Ham itu sudah siap dioperasikan. Biayanya *kan* milyar dan mark pada waktu itu. Tetapi tidak jadi dioperasikan karena masyarakat menolak, masyarakat melakukan gerakan-gerakan pembangkangan atau *civil disobdient*. Pembangkangannya itu ya tidur di jalan, dan macam-macam, mau dibubarkan pakai itu ya bentrokan. Ini yang kemudian mungkin memaksa pemerintahnya untuk tidak seperti itu.

Kalau tadi dikatakan kebijakan PLTN itu cacat, saya kira memang betul. Hanya berbasis pada teknokrasi. Jadi katanya tadi nuklir itu risikonya kecil, sama dengan teknologi pesawat itu risikonya kecil, lebih besar kita naik sepeda motor atau mobil. Tetapi ketika pesawat itu dioperasikan di Indonesia, kecelakaan besar. Kita amati saja, contain analisis, dari koran dalam satu tahun ada berita apa tentang pesawat di Indonesia. Paling tidak ada yang mendarat darurat. Kalau tidak ada yang jatuh, ya bannya yang pecah. Itu saya lakukan di Jerman, saya mencoba melakukan contain analisis, mengamati media tentang berita pesawat. Tidak ada. Dan pada cuaca yang buruk itu ya mendarat, atau naik.

Apalagi di negara-negara yang mempunyai teknologi canggih itu, dalam cuaca yang gelap, lima menit naik, kemudian lima menit turun di airport. Dia punya alat yang dalam bahasa tradisional Pak Arief, Cise. Itu bisa pulang sendiri. Tetapi apa di sana, kemampuan mengoperasikan komputer, kebetulan saya juga penggemar olahraga dirgantara, dan sering memonitor airport Adi Sucipto dengan pesawat yang lewat. Saya punya alatnya. Itu suatu saat ada pesawat yang dikoreksi, yang dari Denpasar menuju Jogjakarta. Dia pakai autopilot, tetapi kemudian tiba-tiba dikoreksi, karena arahnya itu mengarah ke Gunung Merapi. Ini *kan* gila, jangan-jangan pilotnya itu di atas gaple (joker).

Itu yang pertama, yang kedua ketika saya main-main pesawat di hari Sabtu dan Minggu, ada pesawat Batavia Air yang mendarat dengan kecepatan yang tinggi sekali. Dan pemadam kebakaran itu sudah siap-siap untuk mengantisipasi kebakaran pesawat.

Itu yang harus di-*silent* dan memang akan bermain dengan model dan lain-lain. Dan saya rasa kalau dikerjakan serius pasti bisa, itu yang sedang kami kembangkan sekarang dengan kawan-kawan di JICA.

Yang kedua adalah isu *safety*. *Safety* ini yang harus di-*silent* menurut saya, karena kalau kita lihat referensi apapun yang namanya doktrin PLTN itu *safety-safety-safety*. Jadi ini yang harus kita silent artinya audit terhadap *safety regulation*, akanya saya ingin kalau kita ingin lebih maju adalah audit terhadap

safety regulation PLTN di Indonesia, itu sudah ada belum? Itu perdebatan saya terakhir dalam satu komunitas yang isinya berdebat soal kebijakan energi. Ada beberapa orang BATAN di sana dan yang lain. Perdebatan saya terakhir dengan orang BAPETEN dan lain-lain adalah apakah sudah ada tidak *safety regulation* itu? Kalau ada, *safety regulation*-nya itu kayak apa? Berhubung kita tidak punya pengalaman dengan desain operator, pengalaman-pengalaman operasi dan lain-lain kecuali yang *reaktor* yang kecil-kecil itu tapi yang besar belum. Dan apakah *safety* itu sudah diujicobakan atau belum? Hasilnya apa? Ada *auditor independent* tidak yang melihat bahwa itu memenuhi standar keamanan yang ditetapkan oleh IAEA misalnya mengacu kemudian kepada NRC (Nuclear Reactor Committee) di Amerika dan lain-lain.

Jadi kalau menurut saya serius mengerjakan dua isu ini itu bisa merubah peta perdebatan. Peta perdebatannya akan sangat berubah. *Nah* ini saya tantang untuk kita bangun kompetensi di sisi ini.

Yang berikut adalah pertanyaan mas Keceng adalah krisis energi bener atau tidak? Krisis energi iya mas kalau krisis, krisis, buktinya ada krisis itu definisinya kalau *shorted of supply*, dalam jangka waktu tertentu kita sudah sejak lama minyak langka, gas langka, industri pupuk marah-marah karena tidak mendapat gas, listrik mati-hidup, krisis iya. Tetapi, permasalahannya apakah kita punya sumber energi? Melimpah tidak? Ada banyak. Jadi kalau melimpah lihat ukuran tetapi kalau dipakai untuk keperluan domestik itu cukup. Skenario listrik juga kalau itu dipakai, cukup, Cadangan batubara kita kalau tidak, jadi begini sebagai contoh misalnya kita produksi batubara100 s/d 120 juta ton per tahun, yang dipakai untuk dalam negeri untuk pembangkit listrik dan industri lain itu hanya 15 sampai paling tinggi 20 juta ton, sisanya ke mana? Kita ekspor. Padahal kata orang kalau jual batubara itu jual tanah air karena batubara itu digali dalam tanah, itu kita jual jadi sebenarnya kita jual tanah air.

Jadi ini menarik. Sehingga saya usulkan kebijakan energi itu harus berorientasi kepada pemenuhan energi domestik. Kalau perlu kita tidak perlu gali batubara dan lain-lain, kita impor. Itu yang dilakukan oleh Amerika sekarang, semua cadangan minyak, gas. Amerika itu cadangan batubaranya salah satu yang tertinggi di dunia. Mereka tidak menggali itu, mereka simpan. Padahal 45% energi listrik Amerika itu batu bara, minyak juga seperti itu. *Nah*, kita bisa tidak mengalihkan, kita tidak jualan komunitas energi ini kita tidak lihat sebagai komunitas yang kita jual, ini yang harus berubah.

Untuk IAEA ada tidak sanksi untuk yang melanggar prosedur? IAEA tidak bisa memberikan prosedur karena dia badan PBB, kecuali kalau dia mendapat mandat misalnya dari dewan keamanan dan lain-lain untuk memperlakukan suatu sanksi tetapi dia tidak punya kekuatan

untuk memperlakukan suatu sanksi karena fungsi dia hanya melakukan pengawasan, menetapkan aturan, menetapkan standar, semuanya hanya bisa membuat *guidance* yang ini harus dipatuhi.

Tapi dalam konteks PLTN, misalnya, yang saya tahu, IAEA itu mau me-*review* studi tapak yang harus diserahkan oleh pemerintah oleh BATAN dalam hal ini tahun 2008. Ini studi tapaknya belum jadi dan paling lambat 2008 untuk di-*review* oleh IAEA, apakah sudah memenuhi standar atau tidak. Mereka memberi *technical assistance* kepada Indonesia karena mereka tahu Indonesia tidak punya pengalaman. Ini yang ada tapi kalau memberikan sanksi saya kira tidak dan aturan-aturannya jelas kalau IAEA. Yang bisa dia katakan ini proses yang harus dilakukan, seperti ini, seperti ini, seperti ini. Itu mungkin tapi mungkin nanti Pak Iwan yang lebih paham karena beliau yang belajar nuklir. Apakah ada sanksi atau tidak? Tapi setahu saya tidak ada.

Berikutnya adalah saya coba menyampaikan sebelum ini kalau saya menjawab harga nuklir, harganya mahal atau murah ini agak susah, pertanyaannya itu sangat sederhana. Berapa sih harganya? Tapi menjawabnya susah. Tapi saya mau kasih prinsip-prinsipnya, di mana-mana harga yang namanya keekonomian PLTN itu selalu bingung, harga listrik itu bingung selalu, tidak ada seperti yang saya katakan itu selalu standar mengenai harga PLTN. Kenapa? Selalu ada beberapa hal kenapa ini tidak ada standarnya, yang pertama industri nuklir selalu mengasumsikan bahwa namanya teknologi baru itu lebih murah dan handal dibanding unit yang sebelumnya. Padahal tidak selalu seperti itu dalam pengalamannya, tetapi selalu diasumsikan lebih murah. Jadi kalau sekarang kita ada teknologi generasi tiga yang baru. "O, ini lebih murah dari pada yang sebelumnya, pasti, kalau anda memesan dua atau tiga unit, harga kedua dan ketiganya lebih murah,." Padahal ada satu studi yang sudah dipublikasi namanya *trend journal of economic* itu menilai tidak pernah (ternyata) ada kejadian bahwa unit kedua dan ketiga itu pasti lebih murah dibanding dengan unit pertama. Jadi asumsinya terus aja dia bilang lebih murah, lebih murah, itu satu.

Kedua harga selama ini namanya harga PLTN itu tidak pernah dipublikasi secara terbuka, tidak pernah kita bilang. Kalau anda, kalau batubara untuk *power plant* batubara itu kita tahu harga dari ABB berapa. Jadi kita tahu karena itu dioublikasi dan itu sudah umum. Jadi kalau ada orang mau menipu bilang kayak kasus milik swasta Chevron misalnya IPC-nya jadi 2500 dollar per kwh, kita bilang itu pasti bohong karena *benchmarking*-nya antara 1000 – 1300. Tapi nuklir tidak ada yang seperti itu karena akan ada banyak faktor yang mempengaruhi harga sebuah unit PLTN. Jadi selalu harganya itu yang dikasih oleh *vendor* kalau dia menawarkan selalu pada estimasi yang paling rendah, kenyataannya tidak seperti itu. Jadi biaya IPC

tidak standar, banyak faktor yang sangat mempengaruhi.

Kemudian informasi biaya operasi perawatan biaya lain tidak dipublikasikan. Di beberapa negara Eropa mempublikasikan data-data operasi dan biaya PLTN itu dikategorikan sebagai rahasia. Kalau di Amerika dia harus laporkan. Tetapi lain, anda membandingkan ekonomi PLTN di Eropa sama Amerika saja sudah beda, karena ada skala waktu dan macam-macam, ini khusus satu hari saja untuk ini. Masalah yang lain adalah di dalam 20 tahun terakhir ini tidak ada pesanan PLTN baru, sehingga kita mau ngomong *benchmarking*-nya mau pakai *benchmarking* apa? 20 tahun yang lalu kondisi ekonominya berbeda, nilai *value* dollarnya sudah beda, inflasi berbeda, biaya segala macamnya pasti sudah berbeda, masalahnya referensi harganya sudah *out off date*. Jadi susah.

Yang kedua industri nuklir di barat itu menerima subsidi dan insentif yang diberikan oleh pemerintah, macam-macam dari subsidi langsung sampai yang tidak langsung. Kalau itu dipakai negara berkembang bisa tidak kita? Itu pertanyaan lagi. Kemudian teknologi terbukti tidak *proven*, tidak handal, yang generasi tiga yang jadi masalah sekarang belum ada yang beroperasi jadi kita tidak tahu, yang tadi saya katakan kasus di Finland baru 18 *delay* biayanya sudah naik 700 juta euro atau sudah naik kira-kira sekitar 20 % lebih dari biaya yang awalnya, itu baru 18 bulan baru sedang dibangun, ini yang jadi masalah. Ini faktor-faktornya, biaya-biaya kalau macam-macam, IPC itu bervariasi antara 1800 – 3500 dollar per kilo watt unit, *cost of capital* itu tergantung berapa bunganya, bunga bank dan pinjaman dan lain-lain. Waktu pembangunan orang asumsi enam tahun tapi kalau dia *delay* sampai sembilan tahun itu pasti biayanya sudah berbeda. Kinerja transvektornya ini perhitungan-perhitungannya. Pengalamannya selama ini biaya *cost-factor* meningkat 30 – 150 % dari estimasi biaya awal, itu banyak sekali bahkan sampai dua kali lipat.

Budi Widianarko:

Saya kira yang disampaikan oleh Pak Nico tadi baik, di awal-awal argumen Pak Nico tadi saya menangkap persis apa yang disampaikan orang BATAN persis seperti rumusan Bapak tadi. Jadi kita harus ke arah argumen yang tidak terbantahkan yang harus bisa memojokkan. Kalau saya boleh ikut membahas tentang tadi SDM itu mungkin yang dimaksud lebih bukan pada jumlah orang tetapi diperlukannya orang dengan kualifikasi tertentu dan sejauh yang saya ikuti itu diperlukan kualifikasi tertentu untuk jadi, yang misalnya namanya *side manager*. Jadi tempat pemimpin di reaktor itu minimal kualifikasinya adalah pengalaman lima tahun di PLTN, kita belum pernah punya PLTN itu artinya kira-kira ketergantungannya itu.

Kemudian yang uranium tadi juga mungkin Pak Nico *kok* bisa persis, argumennya persis ya yang uranium, tidak ada negara yang bisa berdiri sendiri sekarang mesti harus saling tergantung. Ini *kan* globalisasi. Itu persis *lho* Pak dengan argumen Bapak, menurut saya persoalannya begini Indonesia pasti tidak boleh melakukan pengayaan nanti Pak Iwan bisa menambahkan untuk *enrichment* kita tidak bisa dan kalau tidak salah juga ini perlu, sumber uraniumnya sendiri juga tidak banyak.

Ini berarti memilih teknologi yang memang kita tidak punya apa-apa. Belum lagi yang disampaikan oleh Pak Heru tadi bahwa ini cangkokan bukan *embeded* jadi secara jangan-jangan tidak semua *culture* itu *compatible* dengan teknologi, kita dengan *handphone* ini sangat *compatible*, di mana-mana bawa dan ini menurut saya sudah sangat demokratis, dari atas sampai bawah demokratis dan eksploitatif dalam arti *spending* per orang ini sudah sangat tinggi, bukan pada kelompok berpenghasilan tinggi, mereka berani membeli pulsa 50 ribu itu sudah tidak lihat kelas ini.

Kemudian dari Pak Sutoyo ini menarik tadi yang ditanyakan apakah di luar teknologi itu sebenarnya teknologinya mungkin oke bermasalah tetapi kita belum melihat yang di luar teknologi. Ini nanti jawabannya memang akan didiskusikan di *session* berikutnya tetapi kalau menurut saya dari *session* awal pun kita sudah melihat bahwa yang di luar teknologi itu tidak terlalu kondusif tapi ini tentu saja karena dihadiri oleh orang-orang yang sebagian besar menurut bapak tadi sudah kontra. Tapi dari analisis saya pribadi saya juga melihat di luar teknologinya sendiri memang tidak *compatible* tadi itu.

Saya setuju dengan Pak Fabby tadi bahwa kalau mau mengikuti sarannya Pak Nico ya harus masuk kedua isu itu murah dan aman, yang dua-duanya menjadi sebenarnya *texts line*-nya para penganjur PLTN bahwa ini murah dan aman dan tidak mencemari bahkan, *anti global worming*. Saya kira dia dengan tiga argumen ini memang menyediakan kontra argumen sebenarnya, menarik. *Nah*, ini tugas kita sebenarnya dan ini kita baru saja mati suri. Sekarang sudah kumpul-kumpul ini mungkin semangat dan pakai kerangka kerja yang ditawarkan Pak Heru tadi, saya kira.

Moderator:

Ya terima kasih, kalau masih berminat untuk khusus budaya, *embeded* atau krakting, compatible atau tidak, saya kira sesi berikut terkait dengan sajian Romo Kasman jadi istilah kerennya itu Romo Kasman tapi sebenarnya Romo Franz Magnis-Suseno, nanti akan masuk di wilayah di situ. Pak Iwan silahkan.

Iwan Kurniawan

Seperti sumber uranium, di Indonesia banyak. Jadi jangan khawatir kalau ditanya tidak ada, banyak sekali. Cuma uranium yang ada di Indonesia lapisan tambangnya tipis-tipis dibandingkan dengan negara-negara lain. Tipisnya seberapa *sih*? Lapisan tambang ada di daerah Kalan, Kalimantan Tengah itu hanya ½ meter tebalnya, di negara lain itu bisa mencapai 2 meter. Jadi kalau ditambang lebih banyak batu yang di dalamnya uranium hancur dibandingkan dengan mau diambil uraniumnya, sehingga skalanya belum ekonomis untuk ditambang pada saat ini, kecuali kalau uranium-uranium dengan ketenangan di dalam bumi itu sudah habis mungkin punya Indonesia akan ditambang karena *cost*nya akan menjadi mahal.

Terus yang kedua apakah Indonesia sudah mampu mengola uranium alam ini menjadi bahan bakar reaktor masih nol sampai saat ini. Hanya negara maju, Australia yang paling dekat mereka adalah produsen uranium untuk seluruh dunia walaupun mereka tidak punya PLTN di sana. Reaktor penelitian mereka punya. Bagaimana dengan Indonesia? Masih dalam proses. Bayangkan proses membuat uranium menjadi bahan bakar reaktor itu perjalanan panjang dan saya kira tidak mudah karena Iran saat ini sedang berusaha melakukan *enrichment* uranium 238 dan 235 itu ditentang oleh seluruh dunia. *Kan* dipaksa, Indonesia disuruh *nekan* Iran. Jadi itu saja kita lihat ingin memperkaya uranium 238 di alam itu sebetulnya yang banyak 238, hanya 0,7 % itu 235. Untuk PLTN butuh 3 ½ sampai 5 ½ uranium 235 dijalankan di dalam reaktor. Untuk *Fast Breeder Reactor* mereka butuh sampai dengan 19 % mereka jalankan, uranium 235 19 % di dalam bahan bakar reaktor tapi ini kategori reaktor yang sudah tanda kutipnya besar sekali, kenapa? Produksinya adalah plutonium dan kita tahu plutonium adalah bahan bakar nuklir pada saat ini untuk bom, lebih dasyat dari pada uranium 235. Jadi yang di Iran mau dibuat 235 itu masih kalah jauh dibandingkan plutonium 239 dan limbah PLTN terbesar pada saat ini adalah plutonium 239 beracun, eksplosif dan sangat dijaga tata niaganya. Kalau Rusia itu boleh jual plutonium 239 saya kira orang-orang di Timur Tengah mungkin yang jadi teroris mau beli saya kira, untuk nakut-nakuti Amerika.

Jadi dari sisi sumber bahan bakar PLTN 100 % kita tergantung. Sekarang infra struktur untuk PLTN nol kita tidak punya, itupun 100 % kita tergantung, satu lagi yang kita punya hanya pasir, semen, tukang aduk, alat cor, air, selebihnya impor.

Sekarang kalau pertanyaannya perlukah tenaga ahli untuk mengoperasikan PLTN? Tidak. Sama saja mungkin bapak-ibu yang ada di sini punya versi yang terbaru dari Eropa, asal jangan nabrak, jadi anak STM pun bisa diajarin untuk operasikan PLTN. Masalahnya kalau kenapa-napa anak STM mikir. BATAN akan meng*claim*, sekarang saya tidak pernah denger, dulu

waktu saya masih ribut-ribut dengan Walhi sama-sama, anak STM saja, iyalah pak anak STM tidak apa-apa, nanti kalau kenapa bapak yang ditangkap, karena anak STM cukup pencet-pencet tombol sudah tinggal rapi, sudah semua bekerja sendiri, kalau terlalu panas nanti turun pengontrolnya, kurang dia naik, pokoknya stabil di situ saja.

Cuma sekarang yang disebut dengan generasi ke empat, salah satu pertimbangan adalah teroris. Itu sebbnya PLTN itu dikasih kubah yang tebal sekali jadi kalau pesawat nabrak, selamat. Karena kalau PLTN sampai meledak, kalau itu kemarin 11/9 meledak ya sudah runtuh debunya, PLTN begitu ditabrak, meledak, selamatlah semua sekelilingnya dan Chernobyl bukan tidak mungkin kalau dia 1600 mega watt luar biasa besarnya. Lebih besar dari Chernobyl hanya 1000. Jadi bayangkan daya ledaknya dan itu dikhawatirkan oleh orang saat ini. Makanya dia bilang, okelah BATAN selalu katakan sudahlah ini saya sudah kasih lapis ini selamat, lapis ini selamat, terakhir ini saya kasih beton yang tebal sekali untuk menyelamatkan dan besinya tidak ada. Itu harus semua diimpor jadi 100 % kita akan tergantung pada teknologi PLTN. Siapa yang mengoperasikan? Anak STM, operatornya, direkturnya silahkan boleh datang kemari. Silahkan tapi sekali lagi walaupun PLTN kecil sekali resikonya. Yang praktis kalau bicara, sudahlah baikkan aja 10 pangkat minus sekian resiko, tidak lwan itu, iya pak, kalau resikonya itu kecil sekali itu terjadi, bisa apa bapak, tidak ada yang bisa menyelesaikan karena bicara teknologi tidak ada *proven* teknologi 100 % aman, apapun teknologinya. Kita adalah *user* tekonologi yang terbaik di Indonesia. Komputer, coba apa tidak ada yang cacat itu komputer, handphone apa tidak ada yang cacat teknologi, semua teknologi canggih mobile sama, ada yang cacat. PLTN itu desain khusus hanya satu saja, seperti pesawat luar angkasa Amerika apa dia didesain dengan benar, apa dia mau ledakan di udara? Tidak, tapi apa yang terjadi meledak di udara, siapa yang menjamin dia aman? Ada yang nanya, apakah PLTN generasi tiga aman? Tidak.

Peran serta presentasi kecil sekali tapi kalau terjadi luar biasa besarnya, itu PLTN. Generasi empat sama, tidak lebih kurang. Bagaimana apakah teknologi sekarang tidak lebih bagus? Lebih bagus, pompanya makin kecil, energinya makin hemat, makin canggih, benar semua, temperatur operasi makin tinggi, benar semua. Kita harus akui semua, teknologinya makin bagus, makin aman, kita harus akui semua tapi cacat produksi pada satu komponen tidak ada yang bisa menjamin, termasuk desain, begitu konstruksi ada melenceng sedikit, siapa yang bisa menjamin? Karena beberapa kasus konstruksinya hanya geser satu milli jadi ada klaimnya kegeser bukan digeser, tidak sengaja turun mungkin semilli, lalu *heat exchanger* itu tidak stabil, bergetar, korosif lalu bocor, sederhana saja. Jadi tidak ada generasi tiga

yang *proven* sampai saat ini, aman dioperasikan. Generasi tiga belum empat, empat masih di awang-awang, tahuh 2030, generasi tiga masih belum. Lalu pertanyaan saya, apa generasi tiga sudah didesain? Sudah desainnya, tapi namanya saja desain begitu konstruksi janjinya 1000 mega watt begitu *condisioning* ternyata baru 900 tidak bisa naik-naik 1000 ini, *gimana* ini caranya, kalau begitu yang punya janji bohong *dong*. Di saat itulah *cost* naik, memang janjinya mungkin 4 sen dollar per KWH begitu dioperasikan, banyak masalah, tambah *cost* jadi tidak 4 sen sekarang 6, ya mau apa, sudah terlanjur. Itu yang tidak bisa diprediksi.

Kemudian saya ditanya, Pak Iwan setuju tidak PLTN? Jawabnya iya dan tidak. Saya bilang saya setuju dengan persyaratan yang sangat berat. Apa? Apa orang Indonesia bodoh-bodoh? Pinter, buktinya di luar negeri bisa jadi dokter, jadi profesor, Pak Arief diterima di Australia dan masih banyak orang Indonesia yang begitu, hebat tetapi mereka bisa hidup dengan disiplin di habitat bukan Indonesia. Begitu habitat di Indonesia kembali lagi tempe jadi rusak mentalnya. Mereka hanya bekerja kalau ada duit, kalau tidak ada duit mereka tidak mau berkerja, dan itulah yang tejadi. Apa salah? Tidak salah juga karena birokrasinya luar biasa bejat. Orang dipaksa bekerja karena uang, dipaksa oleh sistem. Apa yang harus dirubah? Mulai dari kita masing-masing bekerja dengan benar, tidak ada dengan sistem, kita semua bekerja dengan benar, yang mengkritik sudah berkerja dengan benar belum? Kalau yang mengkritik pun bekerja tidak benar, ya *udahlah* diam *aja*. Jadi mulailah dari pribadi-pribadi merubah dirinya sehingga apa yang kita inginkan bahwa negara ini disiplin nanti akan terjadi tapi saya tidak tahu berapa generasi akan terjadi seperti ini karena PLTN.

Pak Nico, tidak bisa main-main walaupun dia dokter nuklir tidak perlu, kita tidak perlu desain, ahli nuklir di Indonesia tidak perlu desain karena tidak dipercaya desainnya, tinggal beli saja sudah selesai. Itu salah satu kenapa saya tolak PLTN, salah satu arti sumber daya manusia. Kemudian kesiapan infra struktur, nol, saya sudah katakana tadi tidak mungkin kita mampu menyiapkan infra struktur teknologi untuk mendukung PLTN, tidak ada, nol, kapan siapnya? Tidak akan pernah siap. Kalau orang BATAN bilang, tidak usah disiapkan Iwan, siapkan aja sudah kita beli semua jadi di sini operasikan, kita serahkan dia 100 %, sudahkan kita dapat listrik.

Risiko bagaimana? Tidak ada PLTN yang berresiko. Saya kalau dibilang begitu, mau dapat komisi berapa *sih*? Jadi komisinya luar biasa besar. Jadi itu yang terjadi. Hal lain yang saya konsen neraca energi. Sekarang sudah jelas energi diekspor lalu dihitung kekurangan energi, *gimana sih* kalau energi *dijual-jualin* pasti belilah kurangannya. Jadi logikanya sederhana sekali, kenapa *sih* harus jual energi? Terus lalu beli energi yang bermasalah

punya resiko, kenapa begitu? Dan saya kira saya bisa bilang pemerintahan ini bermasalah kalau pola pikirnya seperti itu. Menjual energi lalu membeli energi yang penuh dengan resiko. Kalau bapak-bapak dan ibu-ibu masih mendukung pemikiran seperti itu saya kira saya boleh bilang ini sudah ada yang tidak beres di otaknya. Karena kita jual gas sangat aman, kebakaran gas kecil sekali. Ini *kan* bukan puntung rokok yang menyala, pabrik batik Jawa itu kebakaran mau dibandingin puntung rokok itu saya jawab kenapa dibilang wajar dengan semut. Pembangkit nuklir yang ada di Indonesia itu sebenarnya ukurannya semut karena kecil sekali, satu mega watt, PLTN 1000 mega watt, 1000 dibandingkan 1 kalau itu 1 kilo dengan se-ton (1 ton), itukan bagaikan semut dengan siapa gitu. *Nah* ini dahsyat sekali energinya jadi jangan dibandingkan seperti itu.

Kemudian yang keberapa sudah tidak tahu ini, ini sosialisasi yang dilakukan oleh pemerintah yang boleh saya bilang kurang yaitu selalu mensosialisasikan manfaat nuklir, nuklir lho ya, kita tidak *ngomongin* PLTN, nuklir dia jelaskan semua wah, wah, kasih kambing aman, kasih ini aman, semua aman, ini bapak lihat PLTN ini namanya Reaktor Siwabess' di Serpong, amankan? Bapak tidak apa-apa kan? Memang aman, saya bilang begitu karena reaktornya kecil tapi kalau masuk ganti baju *lho* pak, ganti baju kalau masuk, kalau aman jangan ganti baju, masuk-keluar lagi bajunya sama, sepatu tidak usah lepaslah, masuk *aja* seperti kita masuk rumah *kan* aman, kita keluar rumah ya tidak apa-apa, masuk PLTN tidak boleh begitu, masuk ganti baju telanjang dulu .....

Pak Iwan:
Kalau namanya aman tidak perlu mandi tidak perlu ganti baju. Dan inilah sangat tekhnis sangat sederhana dibilang aman. Kalau mau sosialisasi saya selalu katakan pada teman-teman saya yang ada di BATAN, di BAPETEN, cobalah *you* sosialisasikan bahaya juga jangan baik-baiknya nuklir, *you* jelaskan fungsinya PLTN itu tidak lebih dari energi, tidak lebih, jadi jangan bertanya ada ahli teknologi untuk beli PLTN, tidak ada, nol, tidak ada ahli teknologi. Apa jadi pinter beli PLTN? Tidak-tidak pinter. Jadi jangan dikira beli *merci* (Marcedez Benz, ed.) orang Indonesia jadi pinter sampai sekarang juga tetap bodoh, tidak bisa bikin *merci* sampai hari ini. Padahal, sudah berapa tahun beli *merci*, PLTN lebih hebat dari *merci* tidak akan pernah diajarkan teknologinya. Bapak mau beli? Bapak mau desain? Silahkan. Kita tidak suplei itu yang namanya peralatan, desain anda hanya ada di atas kertas, kita mau beli hasilnya. *Sorry* kita tidak jual hasil untuk *you*, sama saja kita desain pesawat di IPTN lalu kita pakai misalnya mesinnya Rollroys yang punya Inggris, Inggris bilang *sorry* saya tidak mau jual mesin pesawat saya, *you* boleh desain itu, *you*

mau bilang apa. Itulah ketergantungan teknologi namanya.

Jadi hati-hati, bukan karena kita ingin menolak membabibuta. Bukan kita ingin mendukung membabibuta tapi kita rasional sebagai orang yang sudah dididik apalagi saya sudah dididik mahal oleh republik ini. Saya punya hutang pada negara 600 juta rupiah jadi saya berpikir kritis untuk kepentingan bangsa dan negara ini supaya jangan (rakyat) dibodohi, kenapa begitu? Karena saya ngerti sedikit, tidak banyak, sedikit sekali tapi janganlah itu dibohongi, sosialisasi manfaat nuklir tapi bahaya PLTN tidak pernah dikasih tahu. Saya kira forum ini adalah cerita bahaya PLTN, tidak ada yang saya perhatikan mau ngomong bahaya nuklir, padahal ada bahaya nuklir. Kalau suka pas photo *kan* cewek seneng ya? Tapi kalau pas photo yang namanya *CTscan* bahaya itu, saya diphoto saja *CTscan* biar tulang saya kelihatan bergeraknya kemana-mana, bahaya itu, *CTscan* sekali photo 24 untuk otak, kalau tiga kali dalam enam bulan photo berarti 72 photo, jangan lupa itu adalah ekstrak dan itu adalah radiasi belum lagi yang lain kalau orang punya sakit kanker pakai radio isotop, di Indonesia pakai gama, ada yang pakai pustron di Indonesia belum ada yang ada adalah di RSCM yang saya tahu karena saya pernah ketemu seorang profesor, kalau bapak dan ibu tahu saya punya adik ipar karena punya kanker thiroit di dalam kelenjar di sini jadi dia tembak lehernya yang hitam pipinya, lalu mata yang satu tadinya normal buka yang kanan sudah agak nutup. Jadi itulah jangan bermain-main dengan radiasi nuklir. Itu saja sebagai penutup mudah-mudahan menjawab apa yang ingin diketahui oleh Bapak Ibu.

Moderator:

Ya terima kasih atas jawaban yang begitu bersemangat jadi membangkitkan semangat kita untuk melakukan penolakan jadi ini bagian dari kampanye juga tapi juga sebetulnya pada saat yang sama mengingat bahwa negara kita ini ternyata rezimnya rezim yang membodohi masyarakat jadi paling tidak harus belajar menyakinkan bahwa pejabat negara yang membodohi itu harus belajar tidak pakai baju, maksudnya baju pelindung dan jangan mandi. □

BAGIAN KEDUA

PLTN - fissi ditinjau dari aspek; etika teknologi, politik kenyamanan, kesiapan budaya, dampak sosial, dan etika sosial

PLTN

PLTN: Etika Teknologi

L. Wilardjo

"Go *Nuclear*" berarti menandatangani Kontrak Faust (*Faustian Bargain*). Berdasarkan kontrak itu kita akan memperoleh tenaga elektrik yang dihasilkan *fissi* (pembelahan) inti-inti *fissile* (terbelahkan), seperti *U*-235. Sebaliknya, kita harus terus-menerus menjaga dengan disiplin yang ketat, agar PLTN itu tetap aman dari kecelakaan, bencana alam dan terorisme. Dengan "*go nuclear*" kita bagaikan **Faust** (yang) **menjual jiwa**[1].

Akan dicoba untuk meninjau tenaga nuklir dari segi etika. Pumpun (fokus)nya pada PLTN fissi, khususnya PLTN fissi dengan reaktor termal jenis RAT (reaktor air tekan). Segi etikanya dikaitkan dengan keamanan teknologi itu dalam pengoperasiannya dan bila terjadi musibah, dengan melihat keadilan baik secara inter maupun antar-generasi.

Etika/Moral

"Etika" berasal dari "*ethos*" (Yunani) yang berarti "watak", sedang moral berasal dari "*moris*" (Latin) yang berarti "tabiat". Watak sedikit atau banyak merupakan sifat bawaan. Tabiat, baik yang berupa kebiasaan dalam sikap dan perilaku seseorang, maupun adat-istiadat yang berlaku dalam suatu masyarakat, lebih bertumpu pada pengaruh lingkungan dan budaya. Watak lebih genetik, sedang tabiat lebih "memetik".Gen (*genes*) ber-replikasi dan bermutasi melalui reproduksi prokreatif, sedang "mem" ("*memes*") melalui imitasi dan induksi yang terjadi dalam interaksi sosio-kultural antar-manusia, baik secara langsung, maupun melalui sistem dan media teknologi informasi dan komunikasi. Perpaduan antara *genotype* dan pengaruh lingkungan menentukan *phenotype* yang membentuk kepribadian manusia beserta

cerminannya dalam sikap dan tindakannya. Sikap, keputusan dan tindakan itulah — termasuk pula nirtindakan/*inaction* — yang menentukan apakah ia etis/bermoral, atau tidak.

Ada (misalnya di kalangan umat Katolik) yang membedakan etika dengan moral, dengan berkeyakinan bahwa moral itu alkitabiah (*scriptural*) sedang etika alamiah (*natural*). Norma-norma moral berasal dari titah Allah, sedang norma-norma etika diperoleh manusia melalui interaksinya dengan lingkungannya, baik lingkungan alam, maupun lingkungan sosial. Tetapi semua pernyataan yang mengandung kebenaran dan kebaikan, baik yang secara khas diberikan kepada kita melalui para nabi, maupun yang secara am kita dapatkan — tentulah dengan perkenanNya — dan pengalaman, pengamatan, penelaahan, dan penelitian yang kita lakukan, dari Allah juga asalnya. Karena itu pada hemat saya etika dan moral tak perlu dibedakan.

Berdasarkan keyakinan iman saya, idealnya secara deontologis etika tercermin dalam kata-kata, sikap, keputusan dan tindakan yang merupakan penunaian dwisila α γ α π η :

- "Kasihilah Tuhan, Allahmu, dengan segenap hatimu, segenap jiwamu, dan segenap akal-budimu"; dan
- "Kasihilah sesamamu, manusia, seperti dirimu sendiri" (Mat. 22:37)

Yang ditunaikan ialah kewajiban ("*deontos*", Yunani) atau perintah/imperatif. Bagi mereka yang kuat imannya dan karenanya besar keberaniannya, Dwisila (*the Two Commandments*) tersebut di atas merupakan *kategorisher Imperativ* (perintah yang tidak bisa ditawar-tawar lagi). Tetapi siapa yang mampu senantiasa menjalankan perintah itu? Bahkan dengan secara serius memadukan telaah-telaah deskriptif, konseptual dan normatif pun, seringkali kita mengalami kesulitan menentukan sikap, keputusan dan tindakan yang (paling) mengasihi Tuhan dan sesama kita. Dalam kenyataan yang konkret dan aktual, masalah yang kita hadapi sering sangat rumit dan dilematis. Karena itu kita memerlukan panduan norma-norma keagamaan dan sosial-budaya, yang kita pegang sebagai *hypothetische Imperativ* dan kita patuhi dengan asas *prima facie*.

Secara aksiologis — dan diakui bernuansa utilitarian — etika dapat diartikan sebagai

> usaha untuk menghadirkan *summum bonum* bagi sebanyak-banyaknya liyan.

Tetapi di satu pihak, apa yang optimum dapat dicapai dengan mengurbankan pihak tertentu, dan biasanya yang dikurbankan ialah mereka yang lemah dan

miskin. Di lain pihak, tekanan pada "liyan" mengandaikan adanya altruisme sejati, padahal kita ini "*titah sawantah*" alias manusia biasa, bukan malaikat atau orang suci. Karena itu, nada pernyataan takrif di atas kita turunkan menjadi:

> etika ialah usaha untuk menghadirkan
> *bonum commune* tanpa mengorbankan
> siapa pun sebagai tumbal.

Akan kita coba untuk melihat penerapan etika, dalam arti ini, dalam kaitannya dengan bidang nuklir.

Trisula Nuklir

Pengembangan dan penerapan iptek nuklir berjalan melalui ancangan trisula (*three-pronged approach*), yakni

(1) penelitian fisika nuklir dan zarah-zarah keunsuran, menuju ke pemahaman yang lebih mendalam tentang materi dan medannya;
(2) penerapan radioisotop di bidang kesehatan, pertanian dan industri, baik untuk penelitian, maupun untuk pengendalian proses produksi;
(3) penyadapan tenaga nuklir, baik untuk maksud-maksud damai (*pour la paix*), maupun untuk peperangan (*pour la guerre*), berturut-turut dalam PLTN (fissi, fusi dan radioaktivitas) dan SPM (senjata pemusnah massal; *WMD, weapons of mass destruction*).

Sula (1) dan (2) pada dasarnya dapat diterima secara etis, dan bahkan harus dijalankan terus. Pertimbangan etika yang perlu dilakukan terhadap pengembangan Fisika Nuklir dan Fisika Zarah-Zarah Keunsuran bertumpu pada pertimbangan biaya dan manfaat, dan pada urutan prioritas. Soalnya, biaya yang harus disediakan untuk penelitian di bidang ini sangat besar. Untuk membangun mesin-mesin pemercepat zarah (*particle accelerators*) dan memakainya dalam penelitian di laboratorium besar, seperti CERN[1] di Geneva (Swiss) atau Fermilab di Batavia (Amerika Serikat), bahkan negara-negara maju pun harus bekerja sama dan berpatungan. Tidak etis bagi negara-negara yang sedang berkembang dan masih miskin untuk terjun habis-habisan ("*all out*") dalam sula (1) ini, kecuali kalau biayanya didapat dari negara maju dan penelitiannya boleh ikut memanfaatkan fasilitas yang ada di negara maju.

Sula (2) juga patut dilaksanakan. Manfaatnya cukup banyak, seperti irradiasi untuk mengatasi tumor ganas, irradiasi untuk mendapatkan mutan bermutu unggul dalam pemuliaan tanaman, penelitian dan pengendalian proses dengan memanfaatkan sinar dan perunut (*tracers*) radioaktif, irradiasi

1 *Centre Européen des Recherches Nucleaires* — Pusat Penelitian Nuklir Eropa

untuk pengawetan bahan pangan, dan sebagainya. Rambu-rambu etika yang harus dipatuhi ialah sertifikasi teknisi, kepatuhan terhadap ambang aras terizinkan (*threshold of permissible level*) dalam aktivitas radionuklida yang dipakai, baik dalam larutan, maupun terlebih-lebih lagi di udara, dsb. Tentu saja pedoman etika yang umum, seperti PSP (persetujuan setelah penjelasan atau *informed consent*), asas *primum non nocere*, dsb. harus diperhatikan.

Yang sangat rawan masalah etika ialah sula (3), yakni penggunaan tenaga nuklir. Sudah jelas dengan sendirinya, bahwa penelitian, ujicoba dan penggunaan teknologi nuklir untuk militer/peperangan tidak etis, alias immoral. Pembangkitan tenaga elektrik melalui konversi termoelektrik atau termionik, dengan memanfaatkan bahang (*heat*) yang dihasilkan isotop radioaktif, dapat dilakukan, asal tidak melanggar kesepakatan. Misalnya, penggunaan baterai nuklir di dalam satelit (seperti terbukti ketika ada satelit Rusia yang jatuh di Amerika) sebenarnya dilarang. Pelanggarannya merupakan tindakan ilegal dan immoral, sebab dapat membahayakan lingkungan dan masyarakat bila satelit itu jatuh ke bumi dan pecah, menebarkan zat radioaktifnya.

PLTN

PLTN fusi masih diteliti terus, dan baru diharapkan akan hadir dalam 40-an tahun lagi. Belum diketahui secara empiris (berdasarkan pengalaman) apakah PLTN jenis ini secara etis berterima (*ethically acceptable*). Namun kelihatannya ia akan lebih berterima daripada PLTN-fissi yang sudah beroperasi sekarang dan selama ini (sejak dasawarsa 1950-an).

Fusi terkendali yang dianggap paling dekat realisasinya dalam bentuk PLTN komersial ialah fusi deuteron-triton:

$$ {}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n (+17,6 MeV) $$

Deuteron (${}^{2}_{1}H$) ialah inti atom deuterium yang jerah (*abundant*) di alam dalam bentuk air berat (D_2O) yang tercampur dengan air (H_2O) baik di perairan darat, maupun di lautan. Dalam setiap 6700 inti hidrogen (proton) di Bumi ada 1 inti deuterium (deuteron). Setiap liter air mengandung deuteron yang tenaga fusinya setara dengan 300 liter bensin. Jadi keamanan pasokan (*security of supply*)nya, sejauh menyangkut deuteron, praktis tak terbatas.

Triton (${}^{3}_{1}H$), yakni inti atom tritium, tidak terdapat di alam, tetapi dapat dibuat secara artifisial. Reaksinya ialah

$$^{6}_{3}Li + ^{0}_{1}n \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{3}_{1}H$$

Lithium-6 cukup banyak terdapat di alam, dan neutron ($^{1}_{0}n$) dapat diperoleh dari sumber neutron (misalnya *Po-Be* atau *Sb-Be*) atau dari fissi bahan-bakar nuklir terbelahkan (*fissile/fissionable*). Tetapi karena ada keberatan terhadap fissi, sebaiknya yang dipakai ialah sumber-sumber neutron dari isotop-isotop radioaktif alami.

Triton memang radioaktif, tetapi umur-paruh (*half-time*)nya relatif pendek, yakni 12,3 tahun (*Cf*: umur-paruh Pu-239 ialah 24 000 tahun!)

Fusi memerlukan lingkungan plasma yang suhunya sangat tinggi, atau memakai delakan (implosi) laser atau berkas zarah. Plasma itu hanya dapat "diwadahi" dengan "botol magnetik", yakni medan magnetik yang intensitas dan konfigurasinya sedemikian rupa, sehingga dapat mengungkung plasma yang sangat panas itu. Kalau terjadi ketakberesan dan plasmanya lepas dari kungkungan (*confinement*), apa pun yang tersambar akan langsung leleh dan terus menjadi uap. Tetapi berbareng dengan itu, plasmanya mendingin, dan reaksi termonuklir yang "ngadat" itu segera padam sendiri. Dari segi keamanan, PLTN fusi relatif lebih berterima — dan mungkin bahkan benar-benar berterima — daripada PLTN-fissi.

Fissi

Ada dua macam fissi, yakni fissi oleh neutron cepat (1 – 14 MeV) dan fissi oleh neutron lambat (0,025 eV). Reaktor cepat juga dipakai untuk dengan sengaja membiakkan bahan terbelahkan (*fissile*) dari bahan subur (*fertile*). Karena itu, reaktornya disebut reaktor pembiak cepat. Karena pendinginannya dilakukan dengan logam cair, secara lengkap reaktornya disebut reaktor pembiak cepat logam cair (RPCLC) atau *liquid metal fast breeder reactor* (*LMFBR*). Reaktor cepat terpadu (*IFR, integrated fast reactor*) rancangan Laboratorium Nasional Argonne (Amerika) juga sebuah RPCLC. Reaktor itu disebut terpadu dan dianggap relatif lebih "aman", sebab *IFR* dan pendaur-ulangan bahan-bakar bekasnya dilakukan di tapak yang sama.

Tidak banyak RPCLC yang dibangun dan dioperasikan, tetapi reaktor jenis ini ada di Perancis, di Rusia dan di Amerika. Negara-negara maju lainnya, seperti Jerman, mempunyai rancangan reaktor cepat. India dan Jepang juga berambisi ke arah pengembangan teknologi fissi cepat. Perkembangan itu *rendet* sebab cadangan uranium masih cukup banyak dan harganya murah. Lagipula pendinginan reaktor cepat lebih sulit karena suhunya tinggi (1600 - 2500°C) dan laju keluaran bahangnya besar. Lelahan natrium yang merupakan

zat pendingin reaktor cepat sangat eksplosif jika terkena air. Ledakan natrium cair sudah terjadi di PLTS Almeria, Spanyol. Harga-jual tenaga elektrik dari RPCLC juga tak-bersaing, sebab 2,5 kali lebih mahal daripada tenaga elektrik yang dihasilkan reaktor air tekan (RAT) biasa. Lagipula RPCLC lebih rawan proliferasi dan ancaman teroris.

Yang lebih banyak dioperasikan ialah reaktor lambat, yang lazim disebut reaktor termal. Ada beberapa rancangan reaktor termal, misalnya reaktor air berat (RAB) seperti *CANDU* (Kanada), dan reaktor air dingin (RAR). Dalam kategori RAR, reaktor air tekan (RAT) dan reaktor air mendidih (RAM) lah yang paling popular.

Reaktor cepat menggunakan *U*-235 atau uranium alam sebagai bahan-bakarnya. *CANDU* rancangan Kanada juga memakai bahan-bakar berupa uranium alam. Tetapi RAR — yang juga termal — membutuhkan uranium yang diperkaya (kadar *U*-235 nya ditingkatkan dari 0,714% ke 3,5%). Karena neutron-neutron fissi (2 – 3 butir per fissi) adalah neutron cepat, reaktor termal memerlukan moderator, yakni zat — misalnya air — yang dipakai untuk memperlambat neutron fissi.

Teknologi pemerkayaan, dengan emparan (*centrifuge*) atau bauran (*diffusion*) hanya dikuasai negara-negara maju dan Kelab Nuklir, dan dijaga dengan sangat ketat oleh mereka, antara lain melalui traktat non-proliferasi nuklir (*NPT*).

Pu-239 dan *U*-233 juga terbelahkan dan dapat dijadikan bahan-bakar reaktor termal. Tetapi bahan *fissile Pu*-239 dan *U*-233 tidak terdapat (lagi) di alam. Kedua bahan-bakar nuklir alternatif ini harus dibiakkan. Pembiakannya sendiri mudah (dan terjadi dengan sendirinya, bahkan dalam reaktor termal pun), tetapi teknologi pendaur-ulangan bahan-bakar bekas untuk mendapatkan bahan terbelahkan itu sulit. Diperlukan robotika yang canggih, sebab pengolahannya di lingkungan yang sangat radioaktif. Teknologi daur-ulang ini juga dijaga dengan sangat ketat oleh negara-negara maju dan Kelab Nuklir. Jadi negara-negara di luar kelompok *elite* itu yang "*go nuclear*" pasti tergantung pada negara-negara maju. Tak ada jaminan keamanan dalam pasokan bahan-bakarnya, termasuk pula harganya!

PLTN dan Etika

Pertimbangan etika ini dipumpunkan pada PLTN dengan RAT berkapasitas 620 MWe. Muria I – IV akan berkapasitas sampai 6000 MWe, dan reaktor termalnya hampir bisa dipastikan berjenis RAT, tetapi per-bijinya belum tentu menghasilkan 600 MWe; mungkin saja 900 – 1000 MWe. Jadi pertimbangan

kuantitatif di sini perlu disesuaikan dengan skala yang benar.

Rawan Gempa

Pemilihan tapak di Semenanjung Muria dapat dipertanyakan, mengingat seluruh Indonesia dilalui apa yang disebut cincin api (*ring of fire*), sehingga rawan gempa. Ada tiga lempeng tektonik raksasa yang bersentuhan di kawasan Indonesia dan sekitarnya yakni lempeng Pasifik, lempeng Euro-Asia yang sangat besar dan panjang dan massif, dan lempeng Australia yang pergeserannya mendesak ke arah utara. Di persentuhan lempeng-lempeng ini sewaktu-waktu dapat terjadi subduksi, dengan gempa tektonik sebagai akibatnya. Bencana alam berupa gempa memang tak terhindarkan, tetapi yang lebih mengkhawatirkan lagi ialah kemampuan meramalkan bencana itu, yang praktis tidak kita miliki. Penanggulangannya setelah gempa terjadi juga lamban dan tak pernah memadai.

Etiskah untuk nekad membangun PLTN di Jawa, dengan risiko PLTN itu hancur — atau sedikitnya retak dan rusak — karena gempa, dan limbah radioaktifnya bocor dan/atau terhambur keluar?

"Pembuangan" Limbah Radioaktif

Tenaga yang dilepaskan dalam satu fissi ialah 198 MeV. Untuk memperoleh tenaga 1 joule diperlukan 31 miliar fissi. Jadi untuk menghasilkan keluaran daya 620 MWe — dengan pembangkit konvensional berefisiensi 30 – 35% — perlu 650 juta triliun fissi per menit. Kalau beroperasi dengan kapasitas penuh (300 hari per tahun) RAT 620 MWe memerlukan 1680 triliun-triliun fissi *U*-235, atau 650 kg *U*-235 murni, berarti lebih dari 19,5 ton bahan-bakar uranium, setiap tahun. Ini matematika SMP yang mudah, tetapi mengerikan jika diingat bahwa setiap fissi menghasilkan dua sibir belahan (*fission fragments*) yang sangat radioaktif, plus 2 – 3 neutron cepat. Setiap hari, pengoperasian reaktor itu menciptakan 12,5 triliun-triliun zarah radioaktif, yang setara dengan aktivitas sebesar 111 triliun-triliun becquerel per hari. Berarti 364 kali itu dalam setahun, sebab radioisotop-radioisotop itu meluruh terus-menerus. Tadi dikatakan bahwa zarah-zarah radioaktif itu "diciptakan". Ini istilah yang tepat, sebab semula semuanya itu tidak ada. Mereka muncul sebagai akibat ulah manusia. Karena radioaktivitas sebesar itu dihasilkan oleh sebuah RAT berkapasitas 620 MWe, untuk Muria I – IV kira-kira radioaktivitasnya 10 kali lebih besar, yakni $1{,}1 \times 10^{27}$ Bq per hari.

Memang, semua produk radioaktif itu akan tetap tersimpan di dalam unsur-unsur bahan-bakar (*fuel elements*), sampai batang-batang bahan-bakar

itu didaur-ulang, disemayamkan untuk selamanya di tapak pemakaman, atau rusak terkena musibah.

Indonesia tidak mampu mendaur-ulang. Apalagi Indonesia, sedang Amerika saja sudah setengah abad mencari cara dan tapak pemakaman yang aman, dan tetap saja belum berhasil. Biaya pengelolaan limbah itu sangat mahal — dan tidak dapat dijamin keamanannya — sebab berjangka sangat panjang. Bisa sampai puluhan, dan bahkan ratusan, ribu tahun! Padahal jaminan keamanannya, menurut suatu telaah di Amerika, paling *banter* cuma sampai 100 tahun. Etiskah membebani generasi-generasi yang akan datang dengan biaya dan risiko sebesar itu? Padahal mereka tidak ikut membuat keputusan "*go nuclear*"! Barangkali Indonesia akan mengirim limbah itu ke luar negeri; ke Jepang mungkin, mengingat bahwa negara ini memborong limbah dari Perancis dan Jerman, untuk di daur-ulang. Tetapi secara moral efeknya sama saja, sebab keadilan distributif itu berteba baik *spatial*, maupun *temporal*. Kalau pun didaur-ulang , yang diambil dan dimanfaatkan hanya *Pu*-239-nya. Padahal ada beratus-ratus radioisotop lainnya di dalam limbah itu.

Belum lagi pencemaran bahang (*heat pollution*)nya. Dengan 6000 MWe, berarti 12 000 MWth terus-menerus dibuang ke lingkungan. Apa dampak ekologisnya? Air pendingin (yang lalu menjadi panas) yang tidak mengandung cemaran radioaktif aras tinggi, mungkin disalurkan lewat pipa ke sungai/laut. Biasanya lubang pipa itu cepat tersumbat oleh kerumunan remis (*bernacles*). Lalu digelontor dengan pestisida. Apa efek ekologis pestisida itu pada biota perairan/laut? Etiskah kita mencemari lingkungan? Padahal air itu juga terkontaminasi cemaran radioaktif, yang akan terkandung oleh jasad renik (*microorganisms*) di laut, seperti ganggang (*algae*) dan plankton. Melalui rantai pangan, cemaran radioaktif itu akan berbalik "makan tuan".

Lebih celaka lagi kalau terjadi musibah. Contoh *Three Miles Island* di Amerika dan *Chernobyl* di Ukraina mengerikan. Padahal kita tak ada apa-apanya kalau dibandingkan dengan mereka dalam kemampuan, kesigapan dan ketepatan bertindak dalam mitigasi akibat malapetaka semacam itu. Tulisan di KOMPAS, 11 Mei 2007 menyebutkan bahwa musibah Chernobyl menewaskan 31 orang. Itu menyesatkan. Korban Chernobyl lebih dari 17 000 orang yang dalam jangka panjang terkena kanker dan mati setelah menderita kesakitan berkepanjangan. Mereka itu tidak hanya di Ukraina, tetapi juga di Belarus, Jerman, Finlandia, Swedia dsb. Belum lagi dampak musibah itu pada flora dan fauna, pada rusa tundra, pada ikan di lautan, pada burung dsb. Yang lebih mengerikan lagi ialah dampaknya pada plasma nutfah (*germ plasms, gene pool*) di kawasan subtropis belahan Utara.

Menurut analisis risiko (*risk assessment*) Rasmussen, kementakan (*probability*) musibah nuklir hanya 10^{-7} per reaktor-tahun. Tetapi kenyataannya lain. Taruhlah ada 500 reaktor yang beroperasi, maka musibah akan terjadi $10^{7}/500 = 20\,000$ tahun sekali. Kenyataannya lain! "Jarak" antara Harrisburgh dan Kiev hanya 7 tahun (1986 – 1979). Padahal sebelum Harrisburgh, di antara Harrisburgh dan Kiev, dan sesudah Kiev banyak musibah lain yang terjadi, baik yang terungkap maupun yang ditutup-tutupi.

Partai-partai hijau di Parlemen Eropa menyebutkan di Brussels bahwa 21 tahun sesudah Chernobyl situasinya di bidang perPLTN-an menakutkan. Setiap tahun terjadi 1000-an musibah (*incidents, Zwischenfälle*) di seluruh dunia, 800 di antaranya di Perancis. Dalam 20 tahun sesudah Chernobyl terjadi 16 kecelakaan (*accidents, Unfälle*) yang berbahaya, 2 di antaranya di Jerman. Kita cenderung *menyepelekan* musibah, karena bukan kecelakaan seperti Chernobyl. Tetapi musibah sekecil apa pun, kalau tak dapat diatasi dengan cepat dan tepat, bisa menjadi kecelakaan besar. Dalam hal PLTN, hitungannya bukan hari atau jam, tetapi menit. Satu generasi fissi hanya memerlukan waktu sekitar sepermiliar sekon! Wakil Ketua Partai Hijau di Parlemen Eropa, Rebecca Harm, mengatakan bahwa tenaga nuklir bukan sarana untuk mengatasi perubahan iklim. Wolfgang Kromp, pimpinan Lembaga Penelitian Risiko di Universitas Wina, mengatakan bahwa tenaga nuklir harus mundur teratur, artinya harus dihapus secara bertahap (*phased-out*).

Di zaman terorisme sekarang ini PLTN rawan ancaman teroris. Kalau PLTN di bom dan reaktornya rusak, pencemaran radioaktif melanda lingkungan sekitarnya. Bahan-bakar bekas dapat dicuri, dan dipakai untuk mengancam. Bila orang kemasukan 10 mikrogram plutonium saja, sudah dapat dipastikan ia akan terkena kanker. Meskipun tidak dapat mendaur ulang, bahan-bakar bekas yang sangat radioaktif itu bisa dijadikan bom kotor (*the dirty bomb*); kalau diledakkan dengan bahan peledak biasa, radioisotopnya yang terhambur ke mana-mana mengancam keselamatan penduduk dan lingkungan. Ingat, bahwa teroris yang meyakini kebenaran tindakannya, dan percaya akan menjadi syuhada, sama sekali tidak takut mati. Terkena radiasi sampai mati pun mereka rela!

Limbah Aras Rendah

Dalam penambangan uranium — kalau kita melakukannya — yang tergali bukan hanya *U*-235, tetapi semua unsur dalam deret radioaktif ($4n + 2$). Di antara ialah radon (*Rn*-222) yang berupa gas mulia. Sebagai gas, mudah

sekali radon terbawa angin ke mana-mana. Padahal radon juga radioaktif!

Dalam pengoperasian PLTN, juga ada gas mulia yang terbentuk, yakni *Kr*-85 (dengan umur-paruh 10,6 tahun) dan *Xe*-125 (dengan umur-paruh 92 jam). Muria I – IV setiap harinya akan menghasilkan 111 ribu triliun becquerel gas mulia yang "maut" ini. Gas mulia yang radioaktif ini tak dapat dibiarkan di dalam air pendingin, sebab airnya akan mendidih. Kalau dibiarkan tetap di dalam unsur dan batang bakar, batang bahan-bakar itu akan melepuh dan patah. Jadi gas *krypton* dan *xenon* itu harus dibuang ke atmosfer.

Barang tentu para pendukung PLTN akan memberikan argumen yang menyesatkan. Akan dikatakan bahwa gas-gas buangan itu akan diencerkan dulu agar aman, dan pelepasannya ke udara juga berdasarkan telaah mendalam tentang pola hembusan angin di tapak PLTN. Mereka akan menafikan bahaya radiasinya, sebab lebih rendah daripada radiasi latar-belakang (*background radiation*) dari sinar kosmik dan radiasi sinar-X di rumah sakit. Tetapi anak SD pun tahu bahwa sesuatu yang ditambahkan pastilah meningkatkan apa yang sudah ada sebelumnya! Ahli kesehatan dan pakar biologi tahu, bahwa kerusakan genetik tidak mengenal dosis ambang. Kerusakan genetik itu tak dapat dipulihkan. Juga dapat timbul kanker bila sel-sel jaringan tubuh terkena radiasi yang menyebabkan pengionan.

Sekali lagi kita bertanya: Etiskah berulah dengan PLTN yang menebar kanker? Bandingkan gambaran di atas dengan pengertian kita tentang etika/moral di awal makalah ini.

Dwisila dan Endekhomai

Achilles del Callar, ahli nuklir anti-PLTN Filipina, memberikan Dwisila PLTN:

1. *Thou shalt have water all the time to cool the reactor.*
2. *Thou shalt have electricity all the time to run the water pumps.*

Pada "*the Two Commandments*" ini saya tambahkan sila ketiga:

3. *Thou shalt keep the pressure constant all the time at* 150 *atm.*

Dwi/Trisila di atas kelihatannya sangat *sepele*, tetapi sangat tidak mudah untuk memenuhinya.

Di samping itu, PLTN sebagai teknologi tinggi berskala besar tak lepas dari apa yang disebut transaintifisitas oleh Alvin Weinberg, atau disebut hipotetikalitas oleh Wolf Häfele, atau dijuluki ἂϑ ε ́χομαι oleh Carl Friedrich von Weizsäcker. PLTN bersifat "*beyond science*", kapan ia akan "*ngadat*" dan menghadirkan *mudarat* dan *laknat* tak mungkin diperkirakan. Ia bersifat tak-terduga (*contingent*).

Menerima PLTN fissi (baik dengan reaktor termal, maupun terlebih-lebih lagi dengan reaktor cepat) lebih mengundang mudarat daripada menghadirkan manfaat. PLTN fissi lebih menjanjikan laknat daripada berkat. Etiskah itu?

Catatan (1)

FAUST Menjual Jiwa

Filsuf tua renta itu putus asa. Pergumulannya untuk memecahkan masalah ilmu membawanya ke jalan buntu. Ia telah bekerja dan berusaha, namun semuanya sia-sia belaka.

"Apa gunanya aku hidup terus, kalau kegagalan demi kegagalan melulu yang kudapati dalam hidup ini?", gumannya dalam hati. "Masa uzur yang tak berguna ini harus kuakhiri!"

Dan di depan ambang jendela loteng studinya itu siaplah sudah Dr Faust. Hatinya telah tetap dan tekadnya telah bulat: ia harus bunuh diri.

Tetapi di saat-saat yang genting itu didengarnya gadis-gadis desa berjalan berbondong di bawah jendelanya. Riang-ria mereka bercanda. Faust melihat ke bawah. Segar, muda dan cantik dara-dara itu. Sesaat ia ragu. Ah, kalau saja .... Tetapi, bagaimana mungkin? Ia sudah begitu tua. Ketampanannya telah hilang ditelan kerut-merut muka. Tubuhnya lunglai dan renta, keperkasaannya tiada.

Hampir-hampir saja ia kembali dipeluk kemurungannya, — kemurungan yang akan mengantarnya pergi meninggalkan dunia fana. Tetapi tiba-tiba kilasan gagasan membersit, menerangi pikirannya yang kalut. Mephistopheles! Ya, Mephistopheles, Raja Iblis, Pastilah ia dapat menolongnya! Dan seperti terpukau pesona aji gendam, muncullah Mephistopheles di hadapan Faust. "Adakah yang dapat kulakukan untuk membantu Anda, wahai mahaguru nan arif bijaksana?", tanya Sang Raja iblis.

"A moi les plaisirs
les jeunes maitresses!
A moi leurs caresses
A moi leurs desirs!
A moi l'energie
des instincts puissants
et la folle orgie
du coeur et des sens!
Ardente jeunesse
A moi tes desirs
A moi ton ivresse
A moi tes plaisirs."

Duet Faust (tenor) dan Mephistopheles (basso) ini secara bebas terjemahannya begini:

"Betapa kudambakan

kesenangan dan kemudaan!
Kudambakan belaiannya
dan asmara berahinya!
Kuinginkan keperkasaan
dorongan menggelora
Dan gelimang nikmat gila-gilaan
dalam hati, dalam rasa
Kemudaan berkantar nafsu
kudambakan asmaramu
kuinginkan pesonamu
kurindukan kenikmatanmu."

Beginilah jawab Faust. "Ah, mudah, mudah .... Serahkan saja semua itu kepadaku, ... pasti beres!", kata Mephistopheles. "Tetapi ... ", Mephistopheles tak melanjutkan kata-katanya. Sesimpul senyum tersungging di wajahnya yang seram itu.

"Tetapi apa?", tanya Faust tak sabar.

Dan disebutkanlah oleh Mephistopheles syarat yang harus dipenuhi oleh Faust. Faust harus menggadaikan jiwanya kepada Mephistopheles. Ia harus bersedia menjadi budaknya.

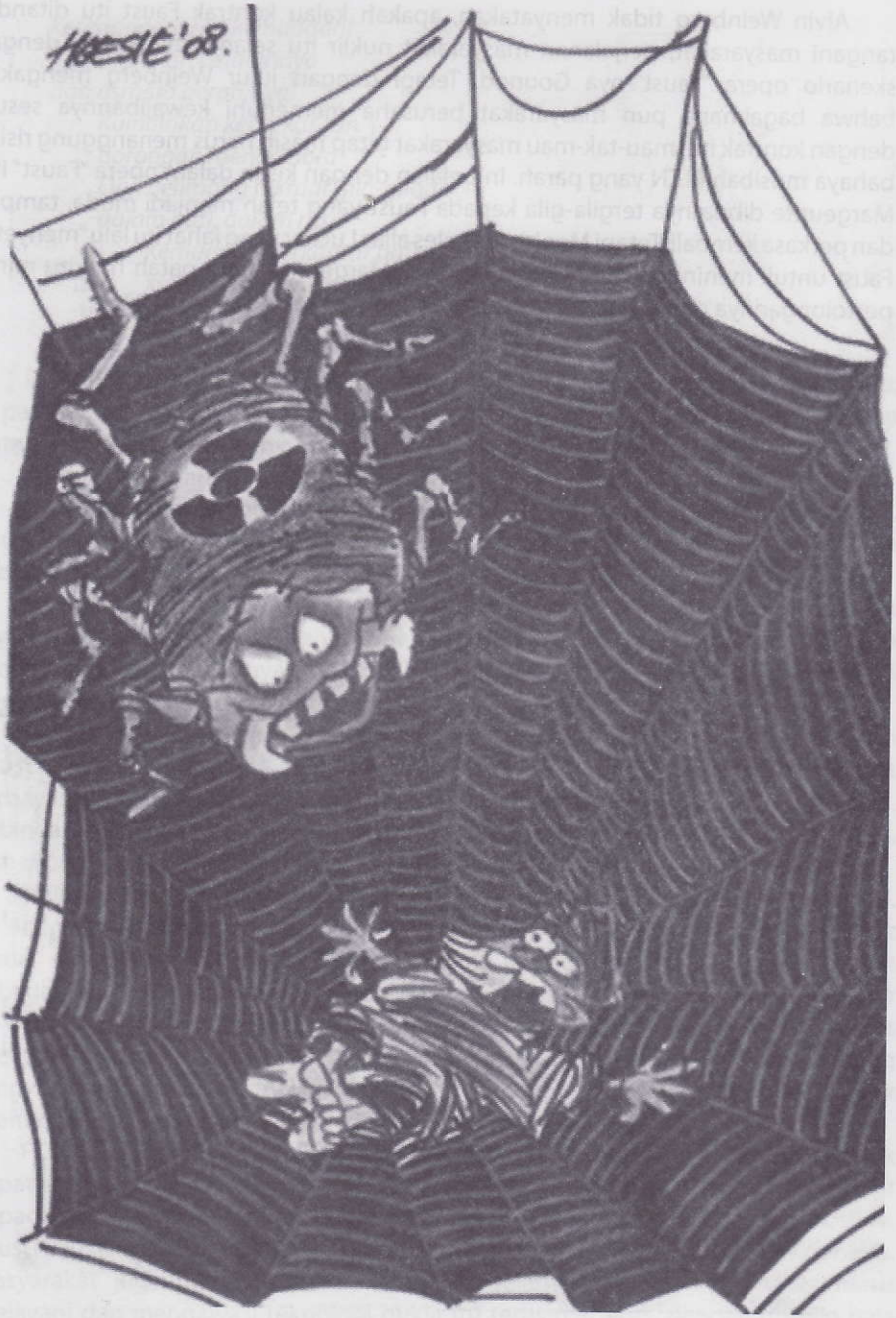
Pergumulan batin bergejolak di dalam hati Faust. Maukah ia menyerahkan jiwanya kepada Raja Kegelapan itu? Sepadankah kesenangan yang akan diberikan Mephistopheles kepadanya itu, kalau ia harus membayarnya dengan mengabdi kepada Iblis itu?

Mephistopheles bukan Raja Iblis, kalau ia tak mengetahui apa yang dirisaukan Faust. Pesona kuasa kegelapannya ditujukannya kepada Faust. Dibuatnya Faust terbayang akan si jelita Margeurite. Ia masuk ke dalam perangkap Mephistopheles. Ditandatanganinya perjanjian itu. Ia menyerahkan jiwanya kepada Mephistopheles, dan diperolehnya dari Raja Iblis itu kemudaannya, termasuk pula cinta Margeurite!

Itulah tadi petikan dari adegan pertama dari opera "Faust" karya Charles Gounod. Dr Alvin M. Weinberg, ahli teknologi nuklir dan penganjur penerapan tenaga nuklir untuk maksud-maksud damai, mengibaratkan penerimaan PLTN oleh masyarakat sebagai kontrak Faust. Weinberg dan rekan-rekannya sesama ahli teknologi nuklir dilambangkan oleh Mephistopheles. Para ahli itu memiliki teknologi. Mephistopheles memiliki kekuasaan. Teknologi adalah kekuasaan. Bukankah Francis Bacon yang menyatakan, bahwa ilmu itu kekuasaan, dan teknologi adalah "tangan" ilmu ... untuk menerapkan kekuasaannya itu?

PLTN, termasuk pula pembakar katalitik (*catalytic burner*) alias reaktor pembiak cepat (*fast breeder reactor*) akan dipersembahkan oleh para teknologiwan nuklir kepada masyarakat. Tetapi, seperti Faust, masyarakat harus meneken kontrak dulu. Faust harus menyerahkan jiwanya dan selama-lamanya menjadi abdi Mephistopheles. Masyarakat juga harus bersedia mengabdi selama-lamanya. Masyarakat harus melayani dan mengawasi teknologi nuklir itu terus-menerus, dengan disiplin baja yang tak boleh lengah, atau lelah, atau salah, sesaat jua pun!

Alvin Weinberg tidak menyatakan, apakah kalau kontrak Faust itu ditandatangani masyarakat, perjalanan masyarakat nuklir itu selanjutnya sesuai dengan skenario opera "Faust"-nya Gounod. Tetapi dengan jujur Weinberg mengakui, bahwa bagaimana pun masyarakat berusaha memenuhi kewajibannya sesuai dengan kontrak itu, mau-tak-mau masyarakat tetap masih harus menanggung risiko bahaya musibah PLTN yang parah. Ini sejalan dengan kisah dalam opera "Faust" itu. Margeurite dibuatnya tergila-gila kepada Faust yang telah menjadi muda, tampan dan perkasa kembali. Tetapi Mephistopheles alias Lucifer yang jahat itu lalu "menyetir" Faust untuk meninggalkan Margeurite, agar Margeurite yang patah hati itu minta pertolongannya dan — jatuh ke dalam genggaman kekuasaannya! □


HBESIE'08.

Teknologi, Politik Kenyamanan yang Mengecoh

Karlina Supelli

Enam bulan setelah bom atom jatuh di Hiroshima dan Nagasaki, Harold Urey—pemenang Nobel kimia 1934 dan salah seorang yang mengepalai proyek Manhattan—menulis,

> "Saya menulis ini untuk menakut-nakuti Anda. Saya sendiri takut. Semua ilmuwan yang saya kenal merasa takut—takut akan hidup mereka—dan akan hidup Anda ... ketegangan akan meningkat melebihi yang bisa kita bayangkan ... kita akan hidup dalam ketakutan, tidur dalam ketakutan, dan mati dalam ketakutan. Kita takut, setiap kali ada gangguan dalam hubungan internasional, bom atom muncul sebelum pagi menjelang" (*dalam* Robinson, 1948: 397).

Urey mungkin membayangkan, hanya dalam cengkeraman rasa takut, manusia akan mulai memikirkan akibat tindakan-tindakannya. Filsuf Hans Jonas menyebut titik tolak kesadaran itu sebagai "heuristik ketakutan". Nyatanya, sampai hari ini, banyak orang masih bisa tidur nyenyak sekalipun

ada 27.000 hulu ledak nuklir (*nuclear warheads*) di seluruh dunia tanpa alasan rasional.[1] Tentu ini tidak berarti bahwa orang juga diam saja terhadap segala bentuk pengembangan dan pemanfaatan tenaga nuklir. Mereka tidak bisa begitu saja dikelompokkan sebagai pembenci teknologi.[2] Ada banyak alasan, teknis maupun non-teknis, untuk tetap bersikap skeptik terhadap "daya damai" yang dipromosikan oleh teknologi nuklir.

Bom atom dan berbagai hulu ledak nuklir strategis merupakan contoh langsung penggunaan teknologi untuk kekerasan. Dalam tulisan ini saya tidak membahas kekerasan dalam arti eksplisit seperti itu. Saya akan lebih melihat bagaimana teknologi, yang tertanam dalam dunia kehidupan, mentransformasikan pengalaman manusia serta melakukan "pemaksaan" tanpa kita sadari. Namun persis karena ia menyelundup diam-diam melalui gaya hidup yang kita rayakan dengan penuh suka cita, kita terkecoh oleh mekanisme yang membangkitkannya. Kita merasa bisa mempercayai para pakar, padahal mereka sendiri terjerat oleh berbagai kepentingan ekonomi dan politik. Tulisan ini akan meninjau secara sederhana teknologi sebagai politik kenyamanan dengan pertama-tama melihat fungsinya sebagai piranti.

Teknologi Bukan Semata Perkakas

Refleksi awal atas teknologi berangkat dari gagasan bahwa teknologi merupakan gejala singular yang mempunyai logika fungsionalnya sendiri, berbeda dari kebudayaan manusia pada umumnya. Teknologi bergantung ke hukum-hukumnya sendiri serta mempunyai peta perkembangannya sendiri. Ia menjadi subyek tanpa kontrol kecuali oleh dirinya sendiri. Pandangan substantif tentang teknologi yang diwakili oleh Jacques Ellul (1967) ini, mengartikan semua gejala dan peristiwa dengan menciutkannya ke satu prinsip, yakni tehnik. Perubahan teknologi merupakan dan akan terus menjadi penyebab utama perubahan dalam masyarakat. Itulah tesis determinisme teknologi yang diam-diam memberlakukan asumsi metafisika

1 Lihat Lawrence Krauss, *Closer to Armageddon, New Scientist*, 02624079, 2/17/2007, Vol. 193, Issue 2591. Sebagai catatan, hulu ledak nuklir yang ada di dunia dalam bentuk hulu ledak strategis sekarang ini ± 7.000, sementara yang taktis dan bom ± 20.000.

2 Para pembenci teknologi sering disebut sebagai kelompok *neo-Luddite*. Luddite adalah sebutan bagi sekelompok pekerja Inggris abad ke-19 yang menghancurkan mesin-mesin pabrik karena memandang bahwa penggunaan dan ketergantungan pada mesin telah merampas, sedikitnya mengurangi, sumber pendapatan buruh yang selama itu bekerja mengandalkan tenaga manusia. Gerakan protes ini dimulai di Nottinghamshire tahun 1811. Istilah Neo-Luddite kini ditujukan bagi kelompok anti-teknologi.

mengenai sejarah linier dan universal, yang juga melandasi *the idea of progress*. Baik pesimisme terhadap teknologi maupun optimisme menggebu para pendukungnya, lahir sebagai dampak pendekatan ini.

Martin Heidegger termasuk filsuf awal yang bermaksud menemukan bagaimana pada aras eksistensi paling dasar, manusia sudah selalu terlibat dengan teknologi. Teknologi bagi Heidegger merupakan suatu cara sistematik melihat dunia. Teknologi mengandaikan bentuk dunia tertentu dan dengan itu merumuskan tindakan tanggapannya: seluruh dunia diperlakukan sebagai bahan mentah yang siap untuk dipergunakan. Melalui teknologi, dunia tersingkap sebagai ladang energi yang bisa ditambang, ditimbun, dan didistribusikan. Sifat 'memaksa' teknologi terkait dengan hakikatnya sebagai penyingkapan dan pengerangkaan tersebut. Kendati menyingkapkan hakikat teknologi yang tidak bersifat teknologis, di ujung refleksi, Heidegger sendiri terkerangkakan oleh konsep teknologi sebagai sesuatu yang seolah membangkitkan dirinya sendiri. Refleksi atas teknologi lolos dari konteks sosial-politik sehingga bagi Heidegger setiap bentuk teknologi, apakah itu bom atom, kamar gas di kamp konsentrasi, maupun industri makanan, semuanya semata ekspresi berbeda dari pengerangkaan yang sama.[3]

Jika teknologi dapat dijelaskan tanpa merujuk ke masyarakat, maka sifat sosio-politis teknologi hanya terkandung dalam tujuannya. Pola pandang ini membawa gagasan instrumentalistik yang memandang teknologi semata sebagai perkakas: baik-buruk teknologi ditentukan oleh sang pengguna. Tidak jarang teknologi disederhanakan sebagai sains terapan, dan karena itu memberlakukan kaidah-kaidah rasional yang sama dengan sains. Tentu saja gagasan bebas nilai ini sudah lama usang.

Francis Bacon (1561-1626) memang mencita-citakan penerapan sains demi kesejahteraan umat manusia melalui peningkatan kemampuan teknis. Harapannya tinggal sebagai cita-cita kesalehan tanpa isi sampai tahap lanjut revolusi industri, ketika pengetahuan ilmiah mulai menjadi landasan bagi beragam proses industri sehingga berlangsung saintifikasi teknologi. Proses kebalikannya, teknifikasi sains, tidak terhindarkan ketika perkembangan sains

3 Kalimat Heidegger yang tercantum dalam teks bahan kuliah "Enframing" namun dihapus dalam teks yang dipublikasikan (*The Question Concerning Technology*, 1954) berbunyi demikian, "Agrikultur sekarang berupa industri makanan termekanisasi, hakikatnya sama seperti manufaktur mayat-mayat di dalam kamar gas dan kamp-kamp eksterminasi, sama seperti blokade terhadap negara dan kelaparan, sama seperti *pembuatan bom atom*" (lihat Tom Rockmore. *On Heidegger's Nazism and Philosophy*. Berkeley: University of California Press, 1992: 241-242). http://ark.cdlib.org/ark:/13030/ft6q2nb3wh/

semakin bergantung ke kemajuan instrumentasi (Redner, 1987: 67). Lahirlah 'teknosains' sebagai hibrida. Sekalipun gejala ini sudah berkembang pesat sejak perang dunia ke-2, istilah teknosains baru memasuki kamus standar refleksi atas teknologi setelah penggunaan oleh Latour (1987: 29, 174-175).

Hibrida ini menarik karena menyebabkan kekuasaan ilmu pengetahuan terbangun justru dengan menghapuskan daya-daya ilmiahnya (Waysand dalam Janicaud, 1994: xii). Waysand menunjuk ke fakta bahwa sains dan teknologi maju sebagai hasil proses kumulatif yang panjang, namun—terutama setelah PD II—penentu proses ini adalah sebuah komunitas raksasa yang menerima manfaat langsung dari sains dan teknologi. Komunitas raksasa itu bukan hanya para ilmuwan dan insinyur, melainkan terutama pemerintah (unsur sipil dan militer), industri-industri multinasional, serta lembaga-lembaga ilmiah terkemuka. Tidak seperti pada zaman revolusi sains, inovasi tidak lagi bergantung ke semata individu penemu maupun perhitungan-perhitungan ilmiah. Kombinasi berbagai kepentingan dan lebarnya spektrum nilai dalam komunitas raksasa tersebut, di satu pihak mempercepat perkembangan sains dan teknologi, tetapi di pihak lain membuatnya semakin politis dan elitis.

Dalam komunitas ini, kekuasaan politik dan penguasaan modal sama pentingnya dengan pengetahuan yang memungkinkan teknologi berkembang. Sementara masalah kebijakan publik menyangkut pemilihan teknologi diperlakukan sebagai masalah teknis, yang diperdebatkan di antara anggota komunitas tersebut dengan menggunakan bahasa teknis yang tidak lagi terjangkau oleh pemahaman awam. Perdebatan mengenai penyebab lumpur Lapindo, misalnya, lebih mirip pertunjukan ikon ketangkasan pengetahuan teknis daripada perdebatan substansial menyangkut hajat hidup orang banyak.[4]

Secara ringkas, menyangkut teknosains, pengalaman setelah PD II menyingkap dua hal. *Pertama*, dampak teknologi sesungguhnya tertanam dalam rancangannya kendati sering diperlakukan sebagai efek samping (*unintended consequences*). *Kedua*, meski perubahan sosio-kultural kerap merupakan akibat tidak terelakkan dari persekutuan manusia dengan teknologi, intervensi manusia mempengaruhi bentuk dan karakter perubahan itu. Oleh sebab itu, sejak pertengahan '80-an, kajian atas teknologi cenderung lebih merefleksikan relasi manusia dengan teknologi daripada berpusat di gejala teknologi itu sendiri.[5] Relasi yang tersingkap jauh lebih rumit daripada

4 Saya merujuk ke konferensi geologi mengenai lumpur Lapindo (lihat misalnya *The Jakarta Post* 22 Februari 2007).

5 Saya mengacu ke David Kaplan (2004). Orientasi transendental menjadi ciri filsafat tekno-

yang ternyatakan dalam tesis determinisme teknologi.[6] Sekalipun demikian, memperlakukan teknologi sebagai sepenuhnya sistem sosial, sama dengan mengabaikan kotak hitam teknologi yang memiliki sistem pengetahuan tersendiri serta dipandu oleh rasionalitas fungsional yang ketat.[7] Manusia tidak membangun peradaban dengan tubuh telanjang. Daya-daya material serta tata pengolahannya merupakan prasyarat dasar bagi adanya masyarakat dalam skala besar. Bagaimana pun, mencari kaitan antara isi kotak hitam itu dan struktur sosial, kultural, ekonomi dan politik bukan perkara sederhana.

Piranti sebagai Politik Kenyamanan

Memahami hubungan antara teknologi dan masyarakat berarti memahami beragam cara alat, perkakas, piranti beserta seluruh struktur pendukungnya memerantarai pengalaman kita akan dunia, serta mentransformasikan dunia itu. Cara sederhana yang ditawarkan Borgmann (1984) adalah memahami gejala teknologi melalui pola yang bisa dikenali. Pola hanya mungkin dikenali apabila kita dapat menghubungkan satu gejala ke gejala lain. Sementara gejala dipahami karena ada data empiris yang terkumpul. Tentu saja kita tidak mungkin merampatkan seluruh gejala ke dalam satu pola; sebaliknya, kekurangan salah satu pola yang dilengkapi oleh pola lain akan memungkinkan kita membuat pemetaan atas peristiwa yang berlangsung.

---

logi antara 1940-an dan 1970an. Para pemikir kontemporer lebih berpusat di penafsiran kontekstual, melihat teknologi dalam relasi kesalingtergantungan dengan masyarakat [89].

6 Dengan jenaka Charlie Chaplin dalam film *Modern Times* (1936) menggambarkan paradoks teknologi modern, sekaligus secara implisit menjungkirbalikkan konsep determinisme teknologi. Chaplin mengekspresikan teknologi melampaui *megamachine* (struktur raksasa yang dirancang bagi pelaksanaan otomatis). Mekanisme jalur perakitan menjadikan tubuh manusia sekadar elemen pendukung kerja mesin, sedemikian sehingga seluruh anggota tubuh ikut terotomatisasi seiring laju putaran roda gigi. Menariknya, perlawanan terhadap dominasi mesin terjadi ketika sang buruh terguncang mentalnya. Untuk pertama kali, gerak yang menarik perhatian bukan lagi gerak mekanis, melainkan olah tubuh sang buruh. Melalui dansa orang sakit jiwa, *the tramp*—tokoh utama yang diperankan Chaplin—seperti melakukan tindakan sia-sia mencoba mengambil alih kekuasaan mesin. Namun, ketika mesin berhasil ia jadikan sekutu, ia bukan lagi semata sepotong sekrup dari sebuah mesin raksasa. Ia menentukan jalannya mesin dan dengan demikian, perilaku buruh pabrik.

7 Ambil contoh kajian mengenai inovasi teknologi. Pinch dan Bijker menyederhanakan literatur "Kajian Teknologi" ke dalam tiga tema besar: 1) kajian inovasi, 2) sejarah teknologi dan 3) sosiologi teknologi. Dalam analisis ekonomi mengenai inovasi teknologi, misalnya, segala sesuatu yang dipercaya akan mempengaruhi suatu penemuan, dikaji secara cermat dan rinci kecuali teknologi itu sendiri. Teknologi sebagai suatu sistem pengetahuan diabaikan (Pinch dan Bijker dalam Schraff dan Dusek, 2003: 223-224).

Perkaranya kemudian adalah bagaimana kita tidak berhenti di penjelasan atas gejala dan peristiwa, tetapi menemukan isu logika, epistemologi, etika, serta asumsi metafisika di belakang gejala dan peristiwa, serta makna perubahan yang berlangsung akibat sebuah peristiwa.

Salah satu pola menonjol teknologi modern adalah mengubah benda menjadi piranti (Borgmann, 1984; 42-43). Paradigma piranti merupakan prinsip formatif masyarakat modern, yang memilah komoditas yang mau disuguhkan dari sarana yang menyuguhkannya. Pengubahan benda menjadi piranti merupakan sumber rontoknya 'konteks' di dalam upaya memahami teknologi. Dalam bentuk piranti, yang utama adalah tujuan yang akan dicapai melalui piranti tersebut. Konteks bagaimana dan mengapa teknologi itu lahir, dianggap tidak lagi relevan bagi pengguna. Contohnya adalah pemanas air bertenaga listrik. Piranti ini membebaskan pengguna dari jerih payah menjerang air di kompor, menunggui sampai mendidih dan menuangkannya ke ember untuk mandi, setelah sebelumnya mengisi kompornya dengan bahan bakar. Pengguna tinggal menekan tombol, tanpa perlu pusing mengenai proses—teknologis, sosiologis, politis—listrik itu sampai ke tombol kamar mandi.[8]

Piranti bertujuan meningkatkan efisiensi, tetapi membuat pengguna semakin jauh dari realitas teknologis dengan menyembunyikan mesin penggeraknya, sekaligus pula melepas konteks waktu-ruang yang sebelumnya melekat pada benda. Masuknya tenaga listrik ke kehidupan sehari-hari merupakan contoh paling nyata bagi gejala pelepasan daya-daya alam yang tidak lagi memperlihatkan kealamiahannya, tetapi yang sebetulnya membuat seseorang setiap saat bergantung ke berfungsinya sebuah sistem raksasa yang tidak ia kenal sama sekali. Kita tidak bisa menumpuk listrik untuk persediaan, sebagaimana kita bisa menimbun batubara atau bensin. Sifat sarana sebagai hantu tersembunyi semakin menguat dalam teknologi informasi, yang mampu menciptakan kemampuan abstrak mengontrol emosi melalui manipulasi informasi.

Sebagai komoditas, piranti menawarkan kenyamanan. Penyembunyian itu di satu sisi menyebabkan peran piranti sebagai 'sarana'

8 Contoh sederhana lainnya adalah kartu kredit. Kartu kredit menawarkan cara pembayaran paling nyaman. Kartu itu membebaskan pengguna dari beban membawa uang kontan, menghitung uang kala melakukan pembayaran, serta mencegah rasa malu bila uang di dompet tidak cukup untuk melakukan transaksi. Beban itu diambil alih oleh teknologi digital yang tidak kelihatan. Kartu kredit juga melepas pengguna dari materialitas peredaran uang; uang virtual sekalipun. Seluruh karakter uang dalam pengertian tradisional lenyap, digantikan oleh sebuah janji, *unspoken promise*, yang sebetulnya tidak mengandung apa-apa.

ikut terselubung; di sisi lain, semakin menonjolkan kemudahan tersedianya 'tujuan'. Bersamaan dengan penanggalan konteks dari piranti, terbentuk kelompok sosial dengan gaya hidup yang diapropriasi lewat iklan. Orang mengonsumsi bahkan terikat ke komoditas bukan lagi karena fungsi materialnya, melainkan karena kenyamanan dan kenikmatan yang dihasilkan, serta makna dan identitas yang terbentuk.

Untuk yang terakhir ini, kita ambil contoh warga Jakarta yang sekarang sedang heboh mengunjungi sebuah mall baru di kawasan Senayan. Entah berapa megawatt listrik setiap hari dihabiskan demi tontonan dan kenikmatan yang disajikan kepada para pengunjung di salah satu sudutnya. Bahwa untuk menghasilkan kenikmatan "orang kota" itu, rahim Bumi dikoyak atau kita dipaksa menerima jenis teknologi berisiko tinggi bukan urusan para pengelola, apalagi pengunjung.

Bahwa teknologi yang diterapkan membawa risiko yang terutama akan dirasakan oleh kelompok yang tidak pernah menerima manfaatnya secara langsung, dianggap efek samping yang 'mestinya' sudah menjadi pertimbangan para pengambil kebijakan. Ketika terjadi bencana, para pengambil kebijakan dengan cepat akan melempar masalah ke para insinyur yang tentunya sudah menjamin keamanan teknologi tersebut, sebelum dilepas keluar dari bilik percobaan. Para insinyur dengan rendah hati akan berkilah bahwa tugas mereka adalah mencipta, tetapi bagaimana ciptaan akan digunakan, bukan tanggung jawab mereka. Mereka sudah mencantumkan kemungkinan risiko dalam buku-buku panduan. Para pemilik modal juga punya alasan untuk melempar muasal permasalahan ke kebutuhan pasar, sebagai penentu utama apa yang perlu dan tidak perlu dijual.

Ulrich Beck (1995) menamakan situasi ini *organized irresponsibility*. Inilah suatu keadaan ketika secara sistemik tidak satu pihak pun bisa dimintai pertanggungjawaban atas bencana yang menyengsarakan banyak orang. Ini bukan situasi khayal. Kasus lumpur panas Lapindo memperlihatkan gejala itu.

Nyaman membuat Abai

Butir yang ingin saya sampaikan dengan mengemukakan kemampuan teknologi untuk mengubah benda menjadi piranti, adalah sikap abai yang menyertainya. Lepasnya konteks dari piranti, membuat kita abai akan banyak hal. *Pertama,* andai teknologi pembangkit energi adalah teknologi penuh risiko seperti PLTN yang dalam rencana pemerintah akan mulai dibangun di Semenanjung Muria, Jawa Tengah, tahun 2008. Para pengguna energi

terendah di negeri ini boleh jadi bukan saja harus menanggung risiko yang sama dengan para penikmat terbesar, tetapi jauh lebih besar. PLTN tidak akan dibangun di sekitar kota besar atau di sekitar kawasan industri.

Piranti merupakan perwujudan paling nyata dari teknologi sebagai "politik kenyamanan" karena memungkinkan pengguna tidak perlu pusing dengan seluruh proses yang membangkitkan kenikmatan yang menjadi tujuannya. Tentu tidak ada yang keliru dengan upaya manusia mengupayakan kenikmatan dan kenyamanan. Kenyamanan dan kenikmatan menjadi masalah etis ketika dicari di atas potensi kerusakan kepentingan bersama. Dalam konteks pembicaraan kita, kita tidak bisa mengabaikan pertanyaan: apakah upaya menyediakan mesin penggerak piranti (PLTN) semakin menghancurkan atau menguatkan tujuan mencapai kebaikan bersama? Apakah teknologi yang dipilih berpotensi meningkatkan atau menurunkan kualitas hidup warga dalam jangka panjang?

Kedua, sifat piranti membuat kita cenderung abai bahwa teknologi tertentu memerlukan persyaratan teknis dan sosio-kultural amat ketat, sedemikian, sehingga keputusan untuk memilihnya tidak mungkin diserahkan semata kepada para pembuat kebijakan dan para pakar. Klaim bahwa pemerintah memegang peran berbeda dengan aktor-aktor lain yang terlibat dalam perkembangan teknologi, merupakan debat tiada habis dalam Kajian Sains dan Teknologi, menyangkut karakter kekuasaan dan tindakan politik (Brown, 2001: 57). Sementara ide *participatory design policy* juga bukan tanpa masalah karena menyamakan secara gegabah individu sebagai warganegara dan sebagai konsumen. Di satu sisi, pemerintah semakin kehilangan daya penentunya akibat terjerat kekuatan berbagai kepentingan. Di sisi lain, mengandalkan individu sebagai pengambil keputusan mengandung ketegangan antara kesadaran warga untuk memilih demi kepentingan bersama, dan kebutuhannya untuk meningkatkan kenyamanan pribadi berdasarkan kebebasan preferensi pasar. Keduanya didasarkan atas logika pemilihan yang berbeda (Sen, 1990). Pilihan sebagai konsumen adalah masalah selera, sementara pilihan politik melibatkan nilai-nilai yang bukan perkara suka atau tidak suka.

Pakar dalam Politik Pasar

Tenggelam dalam kenyamanan dan kenikmatan membuat kita abai. Boleh jadi ini juga karena kita masih percaya pada diktum kuno, bahwa mereka yang berpengetahuanlah yang punya kekuasaan. Artinya, tidak perlu kita pusing memikirkan efek teknologi, karena kita percaya bahwa para pakar,

atas dasar pengetahuannya, tentu akan membuat pilihan-pilihan bijak menyangkut keselamatan banyak orang. Para pakar kita percaya merupakan modal kultural kita, sumber bagi pertimbangan-pertimbangan obyektif untuk membuat pilihan. Pertanyaannya, sejauh mana kepakaran bisa disejajarkan dengan "bisa dipercaya"? Kita simak saja tragedi Challenger 28 Januari 1986 sebagaimana disampaikan Michael Davies dalam pertemuan *The American Society of Civil Engineers* (Mei 1988). Ringkasnya demikian:

> Malam 27 Januari 1986, Robert Lund gelisah. Ia adalah wakil pimpinan perusahaan Morton-Thiokol dari divisi rekayasa. Morton-Thiokol adalah perusahaan yang memenangkan tender pembuatan roket pendorong pesawat ulang-alik Challenger. Kontraknya menghasilkan keuntungan $150 juta. Lund baru saja selesai menghadiri pertemuan para insinyur yang merekomendasikan penundaan peluncuran. Ia memberitahukan atasannya, Jerald Mason. Mason menghubungi para wakil NASA di Cape Kennedy (kawasan peluncuan). Berdasarkan aturan keselamatan, tanpa persetujuan para insinyur, pesawat ulang-alik tidak bisa diluncurkan. Lund belum memberi persetujuan karena temperatur di kawasan peluncuran mendekati titik beku. Sementara wakil Thiokol di Cape Kennedy khawatir akan es yang sudah terbentuk di sekitar roket pendorong, Lund mengkhawatirkan cincin-cincin O yang melindungi elemen-elemen roket pendorong itu. Pada temperatur rendah, cincin pelindung kehilangan kelenturan dan gagal akan berfungsi, Jika itu terjadi selama penerbangan, pesawat akan meledak. Sejauh itu, memang belum pernah ada uji-coba di bawah temperatur 5^{0}C. Namun dengan mempertimbangkan nasib para awak Challenger, para insinyur membuat keputusan tegas: keselamatanlah yang utama. Pihak Cape Kennedy keberatan dengan keputusan itu. Peluncuran Challenger sudah tertunda beberapa kali. Kali itu, atas dasar berbagai pertimbangan, terutama pertimbangan ekonomi dan politik, Challenger harus menetapi jadwal peluncuran. Mereka menghubungi Mason dan sekali lagi meminta persetujuan Morton-Thiokol. Mason dan Joseph Kilminster—manajer bidang ulang-alik—bersedia menandatangani persetujuan peluncuran asalkan ada persetujuan dari Lund. Lund kembali menolak. Mason lalu mendesak Lund. Instruksinya membuat Lund mempertimbangkan kembali keputusannya. Para pimpinan perusahaan Morton-Thiokol memikirkan citra perusahaan mereka yang pada saat

> itu sedang dalam proses negosiasi pembaruan kontrak dengan NASA. Mason meminta Lund mencopot topi keinsinyurannya dan mengenakan topi manajer. Lalu dibuatlah pemungutan suara di antara para manajer. Hasilnya jelas: tidak cukup alasan untuk menyatakan bahwa cincin-O tidak aman. Lund mengalah, dan akhirnya menandatangani izin peluncuran. Allan McDonald, yang mewakili Morton-Thiokol di Cape Kennedy, tetap menolak, tetapi Kilminster bersedia. Keesokan harinya Challenger diluncurkan sesuai rencana. Tujuh puluh enam detik kemudian, pesawat ulang alik itu meledak. Kabin awak jatuh ke laut dan ketujuh awaknya tewas. Penyelidikan menunjukkan kegagalan cincin-O untuk berfungsi (diringkas dari Davis, "Thinking Like an Engineer", 1988)

Kita paham bahwa manajer berurusan dengan manusia, sementara insinyur berurusan dengan teknologi. Berpikir sebagai manajer dalam konteks yang dituntut oleh Mason dari Lund, adalah memumpun perhatian ke manusia. Ada dua kelompok manusia yang sedikitnya menuntut perhatian Lund sebagai manajer, yaitu (kepuasan) pihak yang dilayani (NASA beserta kepentingan citra politik Amerika) dan (jaminan keberlanjutan kerja) para insinyur bawahannya, serta tentu saja para pemegang saham perusahaan.

Kepakaran sebagai modal kultural yang saya maksud, hanya berlaku sejauh para pakar merujuk secara obyektif ke keahlian mereka. Akan tetapi, dalam kehidupan bermasyarakat, kita mengerti bahwa inipun tidak memadai. Mengapa? Penanggalan konteks dari piranti bermuara di pemilahan tujuan dari makna, sehingga tujuan diperlakukan sebagai semata perkara teknis. Ini berbeda ketika orang mengerti apa artinya kepakaran sebagaimana Hippokrates memahaminya. Hippokrates adalah seorang pakar di bidang kesehatan. Tujuannya adalah menyembuhkan orang sakit. Akan tetapi, ketika ia akhirnya mengucapkan janji publik, ia juga sekaligus adalah anggota sebuah komunitas moral. Ia bukan saja tahu tanggung jawab yang ia emban karena keahlian yang ia miliki, tetapi juga memahami apa artinya kebaikan bersama. Ia sekaligus seorang pakar dan intelektual. Kode etik profesi yang idenya diwarisi dari sumpah Hippokrates, mengandung pengertian bahwa orang yang punya pengetahuan sekaligus punya kearifan untuk memahami implikasinya ketika ia memakai pengetahuannya secara gegabah. Otoritas yang ia miliki ia peroleh bukan dari keahliannya, tetapi terutama karena janji publik yang ia ucapkan. Hanya ketika ada jaminan kesetiaan kepada kepentingan publik dengan komitmen moral semacam Hippokrates, para pakar menjadi kelompok yang layak dipercaya.

Piranti menjadi semakin memukau karena bergabung dengan

politik pasar yang membius. Padahal politik pasar sangat anti-intelektual. Intelektualitas melibatkan pengetahuan sekaligus kearifan, sementara pasar mengandalkan selera dan daya beli.[9] PLTN tentu tidak dipilih segampang orang memilih menu sarapan pagi. Meski demikian, cuaca kultural dan kepentingan ekonomi-politik bukannya tidak saling mempengaruhi. Para kapten pemasaran selalu mampu menempatkan diri dalam posisi strategis terhadap kelompok sasaran, sehingga konsumen mengarahkan pilihan sesuai kepentingan yang dirancang secara tersembunyi. Kita perhatikan bahwa setiap kali diskusi mengenai pembangunan PLTN dimulai, pemrakarsanya adalah lembaga yang berkepentingan khusus untuk pengembangan teknologi itu, entah industri ataupun lembaga penelitian yang melihat kemungkinan perluasan sayap kelembagaannya. Atas nama romantisme memenuhi kebutuhan konsumen (industri) yang terus meningkat, kontingensi PLTN beralih menjadi keniscayaan. Padahal, belum pernah ada cukup kajian untuk menolak pilihan-pilihan lain yang risikonya jauh lebih kecil.

Menyangkut PLTN, nampaknya kita hanya bisa berpegang ke sebuah prinsip sederhana. Kemanusiaan kita menuntut kita untuk menentang setiap tindakan yang akan mencemari masa depan dengan limbah berbahaya.

Kekeliruan Memahami Teknologi

Teknologi bukan pelayan netral masyarakat. Mengatakan bahwa pemerintah memilih teknologi demi memenuhi kebutuhan rakyat, merupakan omong kosong besar. Sejak awal perancangannya, teknologi sudah melibatkan strategi mencapai tujuan. Ke dalam strategi itu masuk perencanaan bagaimana artefak teknologis akan berperan dan dimaknai dalam dunia kehidupan. Dengan kata lain, teknologi ikut merancang perubahan tata sosial yang diperlukan, agar teknologi itu sendiri bisa diterima dan diterapkan. Akan tetapi, menganggap bahwa masyarakat, karena itu, harus tunduk kepada perubahan-perubahan yang berlangsung di dalam teknologi,[10] juga merupakan premis kosong. Teknologi tidak menjalankan logika otonom di luar kepentingan ekonomi-politik.

9 Bdk. Stephen Brown, Anne Marie Doherty, Bill Clarke. "Stoning the Romance, On marketing's mind-firg'e manacles" dalam Brown, Doherty, Clarke (eds) *Romancing the Market* (London: Routledge, 1998), 9.

10 Sedikit banyak, inilah asumsi tersembunyi dalam pola pikir yang ditawarkan oleh *Tajuk Kompas* (09/06/2007). Demi mencapai kemajuan dan kesejahteraan, kita seolah tidak mungkin tidak harus memilih PLTN, karena negara-negara berkembang lain yang sedang mengejar kemajuan kini berlomba membangun PLTN. Pertanyaannya, mengapa beberapa negara maju justru mulai menutup PLTN mereka dan tidak memutuskan untuk tidak membangun reaktor nuklir baru?

Melalui pemahaman ini, nampak bahwa teknologi bukan lagi sekadar latar di belakang kegiatan-kegiatan manusia, bukan sekadar kepanjangan tubuh, atau sarana manusia menafsirkan dunia.[11] Teknologi telah menjadi pusat keterlibatan manusia, sementara dunialah yang kerap pindah menjadi semata sebagai latar belakang. Kendati demikian, para pemikir teknologi terlambat menyadarinya. Mereka terlalu lama *ngelindur*, tegur Langdon Winner (2004). Berhadapan dengan gejala teknologi, orang sibuk membahas dampaknya, "kita cepat-cepat berdiri dan dengan seksama mengukur jejak sebuah *bulldozer*, hanya sesudah kita terlindas".

Padahal semakin canggih teknologi dan semakin besar campur tangannya dalam kehidupan sehari-hari serta ekosistem, semakin jejak itu tidak terukur. Ketika dunia kehidupan menjadi latar belakang, jejak permanen yang ditanamkan sistem teknologi di sekitar kita tidak terlihat langsung, kecuali ketika menimbulkan efek katastrofik. Sekalipun dampak teknologi sesungguhnya sudah tertanam di dalam perancangannya, selalu saja dipertimbangkan sebagai efek samping (*unintended consequences*). Kita memahaminya demikian mungkin karena kenaifan, tetapi mungkin juga secara sengaja, agar kita bisa terus mempertahankan teknologi sebagai politik kenyamanan.

Mengapa Prometheus Menderita?

Diikat dengan rantai besi ke batu karang, sementara seekor gagak mematuk-matuk hatinya setiap siang, Prometheus meratap:

> *"It was I and none other who discovered ships, the sail-driven wagons that the sea buffets. Such were the contrivances that I discovered for men—alas for me! For I myself am without contrivances to rid myself of my present affliction".*

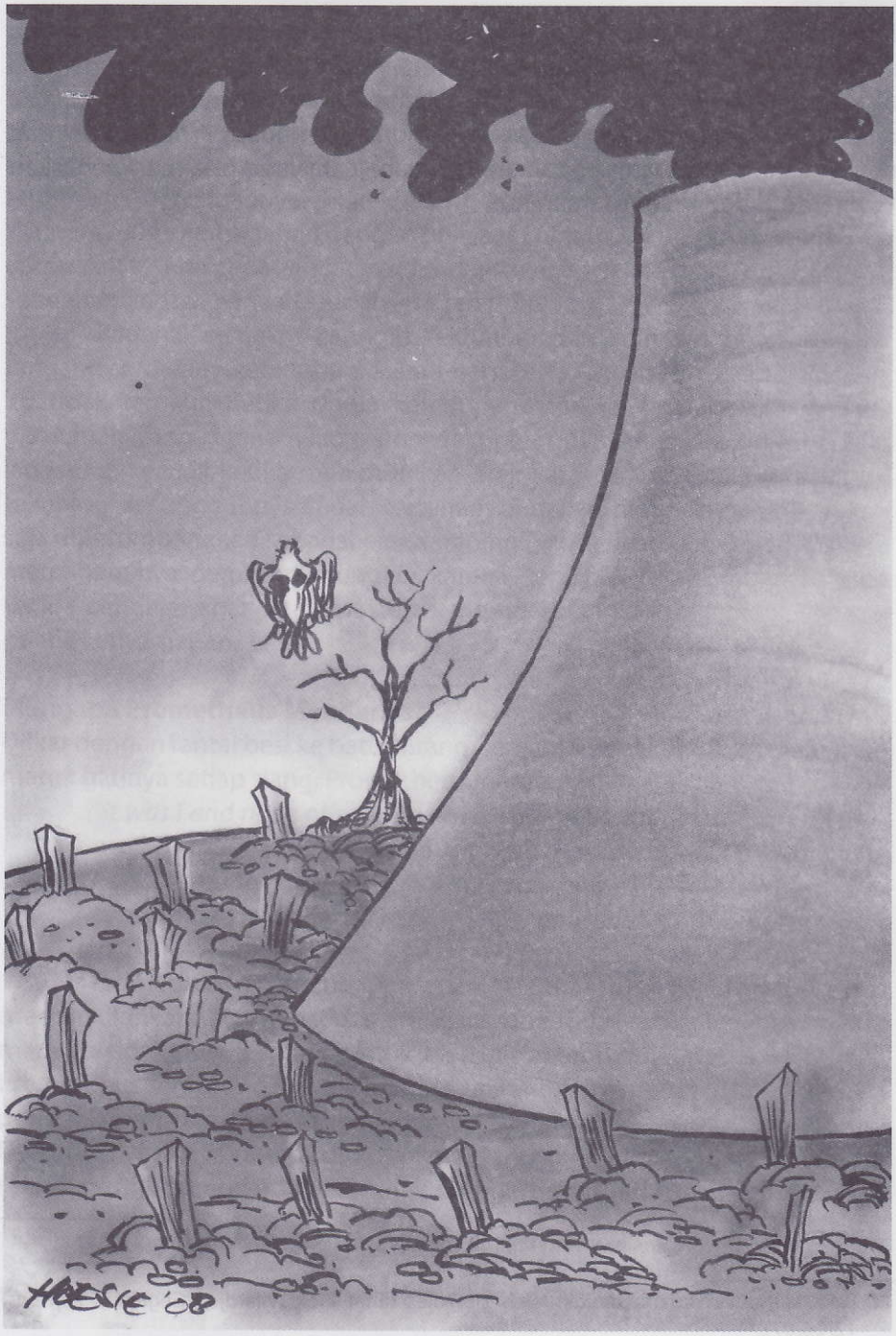
Prometheus mencuri api dari Hephaestus dan Athena lalu menghadiahkannnya kepada manusia. Prometheus gelisah menyaksikan manusia tidak punya sarana untuk bisa bertahan hidup. Meskipun berani, Prometheus sembrono. Manusia punya api untuk membuat macam-macam perlengkapan dan membangun pemukiman. Mereka mampu memenuhi kebutuhan fisiknya, tetapi di kota-kota yang mereka bangun itu, mereka saling menghancurkan karena tidak mengerti tata hidup bermasyarakat.[12]

11 Lihat Don Ihde, *Technology and the Lifeworld* (Bloomington, Indiana University Press, 1990), 72-108

12 Lihat "Protagoras" *dalam* The Dialogue of Plato (*The Great Book of Western World*, 1996), Vol 6:

Prometehus abai. Api hanya boleh diberikan kepada manusia kalau manusia sudah punya *civic wisdom* (kearifan bermasyarakat). Zeus khawatir manusia akan punah, karena itu ia mengirim Hermes untuk menyebarkan *politike techne*. Akan tetapi, Zeus kepalang murka terhadap Prometheus dan menghukumnya sepanjang zaman. Tidak ada cara yang bisa membebaskan Prometheus dari kesengsaraan itu.[13]

13 Baru kemudian ia dibebaskan oleh Hercules (lihat Liek Wilardjo, "Gegabah", *Kompas*, 12/06/07).



Mengapa PLTN Muria Tidak Boleh Dibangun Sekarang?

Franz Magnis-Suseno SJ

Dalam makalah ini saya mau mengajukan beberapa pertimbangan yang, kalau tepat, membuat sejelas-jelasnya bahwa pembangunan sebuah PLTN (Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir) di Indonesia sama sekali tidak dapat dipertanggungjawabkan dan, kalau dipaksakan juga, akan menjadi tindakan sembrono yang mendekati tindakan kriminal. Dalam ini saya *tidak* mau sama sekali menolak pemakaian tenaga nuklir. Saya tidak termasuk jumlah cukup besar mereka yang secara prinsipiil anti-tenaga nuklir dan lalu tentu juga tidak akan menyetujui pembangunan PLTN di Indonesia. Melainkan saya berpendapat bahwa tenaga nuklir jangan ditolak begitu saja. Apabila syarat-syarat yang harus dipenuhi – syarat-syarat itu memang sangat ketat – terdapat membangun PLTN dapat dipertanggungjawabkan. Yang mau saya argumentasikan di sini adalah bahwa di Indonesia syarat-syarat itu sama sekali tidak terdapat sehingga mereka pun yang secara prinsip tidak menolak tenaga nuklir, harus menolak pembangunan sebuah PLTN di Indonesia. Apakah 30 atau 50 tahun mendatang syarat-syarat itu dapat terpenuhi, lalu pembangunan PLTN di Indonesia dapat dibenarkan, adalah di luar pertimbangan ini.

Saya mau mulai dengan sebuah pertanyaan. Semua pihak yang sedikit saja tahu tentang tenaga nuklir, termasuk mereka yang mendukung pembangunan PLTN di Indonesia, tahu betul bahwa setiap PLTN mengandung risiko amat tinggi. Risiko itu diakui oleh semua. Perbedaan adalah mengenai tingginya risiko dan apakah risiko dapat dikelola sehingga dapat diabaikan dan PLTN dibangun. Tetapi bahwa ada risiko tinggi tidak disangkal oleh siapa pun yang tidak idiot. *Nah*, kalau begitu, mengapa Indonesia tidak membangun lebih dulu PLTU (pembangkit Listrik Tenaga Uap), yaitu penciptaan listrik dengan memanfaatkan uap panas bumi yang di Indonesia berlimpah di mana, mencukupi untuk memenuhi seluruh kebutuhan akan tenaga listrik di Indonesia untuk banyak tahun mendatang, sangat ramah lingkungan, dan mengandung risiko-risiko sebuah kecelakaan atau malapetaka besar jauh lebih kecil daripada sebuah PLTN? Dengan lain kata: Sama sekali tidak jelas mengapa di Indonesia yang begitu kaya panas bumi mau dibangun sebuah PL yang – entah risikonya dinilai masih *acceptable*, entah dinilai tidak – mengandung suatu risiko ledakan besar serta yang banyak masalah serius – terutama penanganan limbah radioaktif – di negara-negara yang sudah menjalankan PLTN saja belum sepenuhnya dikuasai?

Dengan lain kata: di mana *urgensi* membangun sebuah PLTN di Indonesia? Mengapa mau membangun sebuah PLTN yang jelas ada risikonya yang tinggi, padahal ada kemungkinan PL-PL lain yang kurang banyak risiko dan berlimpah-limpah potensi penciptaan energinya?

Mari kita lihat secara singkat saja di mana letak risiko sebuah PLTN. Pada hakikatnya ada dua risiko. Yang biasa, di mana-mana, dan di mana pun belum terpecahkan secara memuaskan adalah radiasi biasa, jadi terus bertambahnya limbah radioaktif. Limbah ini tidak bisa habis dan bertambah terus dan mengancam mengotori lingkungannya secara radioaktif. Lama kelamaan tanah, air tanah, dan air laut akan tercemar kalau tidak ditangani betul.

Tetapi risiko yang paling gawat adalah yang kedua, sebuah *meltdown*. Itulah yang terjadi di Chernobyl di Ukraina. Dalam *meltdown* radiasi dalam jumlah amat besar dilepaskan ke dalam atmosfir. Radiasi Chernobyl masih mengotori secara radioaktif tanah dan binatang hutan dalam jarak 2000 kilo-

meter. Dalam lingkaran 50 sampai 100 km radiasi bisa membawa maut, baik dalam waktu singkat, maupun dalam waktu puluhan tahun sesudah kejadian.

Karena itu negara-negara yang sudah dan tetap membangun PLTN – cukup banyak – hanya berani melakukannya karena merasa mempunyai alasan untuk memastikan bahwa kemungkinan malapetaka itu dapat dicegah. Namun negara-negara itu pun tidak membangun PLTN di dekat pusat penduduk.

Atas dasar pertimbangan ini ada dua argumen yang harusnya meyakinkan setiap orang yang bisa berpikir dan masih mempunyai tanggung jawab bahwa sebuah PLTN sekarang tidak sama sekali boleh dibangun di Indonesia. Yaitu bahwa syarat-syarat yang kalau terpenuhi barangkali dapat membenarkan pembangunan PLTN di Indonesia tidak terpenuhi sama sekali, pertama dilihat dari sudut alam, kedua dilihat dari sudut manusia.

Pertama, dilihat dari sudut alam. Di sini saya secara spesifik mengenai rencana pembangunan sebuah PLTN di sebelah Utara Gunung Muria, namun argumen ini berlaku bagi semua daerah yang vulkanis *atau* padat penduduknya:

(1) Gn. Muria adalah daerah vulkanis. Tak mungkin mengecualikan kemungkinan sebuah gempa bumi ataupun reaktivasi aktivitas vulkanik yang dapat membuat sebuah PLTN tidak dapat dikontrol lagi, sehingga akan terjadi sekurang-kurangnya radiasi radioaktif luas, tetapi bisa juga *meltdown*.

(2) PLTN Gn. Muria terletak kurang dari 100 km dari kota raksasa Semarang. Sesuatu yang sama sekali tidak dapat dipertanggungjawabkan. Tetapi daerah antara Semarang dan Gn Muriah pun berpenduduk padat, ada kota-kota dengan ratusan ribu penduduk seperti Kudus, Demak dan Jepara. *Masak* mau dibangun PLTN sedekat dengan jutaan penduduk!

Argumen *kedua* bertolak dari mutu sumber daya manusia yang tersedia di Indonesia. Sebuah pra-catatan: Di sini kita harus bicara jelas, tanpa tedeng aling-aling, dan melupakan omongan ritual tentang kehebatan "putera-put-

eri bangsa" yang "tidak kalah dengan orang seberang". Kita harus melihat kenyataan manusia rata-rata di Indonesia, khususnya manusia lapisan atas.

Kenyataan di Indonesia adalah sebagai berikut: Sebagaimana dapat terlihat dalam segala macam bidang, masyarakat Indonesia, termasuk para elite, secara kolektif – tentu ada individu-individu yang merupakan kekecualian – belum mempunyai disiplin, tanggung jawab teknis, ketelitian, komitmen pada mutu, ketaatan mutlak pada peraturan teknis, ketepatan waktu yang seperlunya tepat pada detiknya dan tanpa kecuali sekali pun, serta lain sifat/kemampuan zaman teknologis yang diandaikan untuk menjalankan sebuah sistem teknis yang amat kompleks dan berisiko tinggi. Menjalankan sebuah PLTN memerlukan mendarah-dagingnya ketelitian dan *reliability* 100%. Tetapi manusia Indonesia di tahun 2007 tidak sama sekali memperlihatkan ketelitian dan *reliability* 100% itu. Sikap tanggung jawab teknis, ketelitian, komitmen pada mutu, ketaatan mutlak pada peraturan teknis, ketepatan waktu belum menjadi *habitus* sama sekali. Saya ulangi, maksud baik dan satu dua kasus di mana sifat-sifat itu ternyata membuktikan diri tidak mencukupi. Yang dituntut adalah bahwa sifat-sifat itu menjadi kebiasaan, mendarah-daging, merupakan kenyataan dan bukan kekecualian dalam pembawaan diri bangsa. Terus terang, saya merasa ngeri memikirkan bahwa orang-orang kita – murah senyum, suka terlambat, dan "semuanya dapat diatur" – akan menjalankan sebuah obyek sekompleks dan sepenuh risiko sebuah PLTN di mana keteledoran kecil,kekurang-tepatan waktu dalam ukurang detik (seperti halnya di Tshernobyl) bisa menghasilkan sebuah malapetak global. Lihat saja ke mana-mana: Kerusakan di pintu WC di gerbong KA eksekutif yang baru saja dibikin, jumlah tinggi pesawat terbang yang jatuh atau hampir jatuh, menajemen banjir di Jakarta dan lain kota, kualitas kurang baik sampai buruk sekian proyek negara/pemerentah (jalan, perlistrikan, bangunan-bangunan). Dengan sumber daya manusia bermental macam ini mau menjalankan sebuah PLTN, apalagi dalam daerah yang secara obyektif lebih besar risikonya, dalam pandangan saya adalah perbuatan kriminal. Rencana ini wajib dibatalkan. Bangsa Indonesia harus lebih dahulu membuktikan bahwa ia *secara rutin* memiliki keutamaan-keutamaan yang saya sebut di atas, baru sebuah objek berisiko super seperti PLTN akan dapat dipertimbangkan. Mungkin pertimbangan ini menyakiti hati, tetapi lebih baik menyakiti hati orang

yang tidak berani tahu diri, daripada mengambil risiko membunuh ribuan orang dan merusak kesehatan ratusan ribu orang lagi.

Tetapi, ada pertimbangan lagi mengapa sumber daya manusia yang tersedia di Indonesia tidak memadai, itulah merajalelanya *korupsi*. Korupsi sekarang merajalela dalam semua proyek pemerintah, dan bahkan sudah mendarah-daging dalam hampir seluruh transaksi dalam masyarakat Indonesia. Sayang, tak ada alasan sama sekali untuk mengharapkan bahwa proyek semahal sebuah PLTN tidak akan terkena korupsi. Sebaliknya, megaproyek itu menawarkan kemungkinan korupsi begitu luar biasa sehingga, dalam situasi sekarang, sulit dibayangkan bahwa korupsi besar-besaran tidak akan terjadi. Bahkan bisa dipertanyakan apakah rencana untuk melaksanakan proyek pembangunan PLTN di Gunung Muria dalam kenyataan tidak pertama-tama dimotivasi atas nafsu pemerkayaan diri yang terberi dengan proyek itu. Kita semua tahu: Tidak ada proyek negara/pemerintah yang tidak menghasilkan pendapatan sampingan berlimpah bagi yang bersangkutan dengannya. Apalagi sebuah mega-proyek seperti yang direncanakan di Gunung Muria.

Perlu diperhatikan bahwa fakta korupsi bukan hanya menjadi pertimbangan etis. Efek korupsi dan mental korup seperti sekarang menjadi kenyataan di Indonesia mempunyai efek yang amat merisaukan: Sebagian korupsi selalu terjadi dengan mengurangi kualitas bahan maupun pola pembangunan proyek itu. Maka kita melihat bahwa jalan *busway* sesudah hanya enam bulan sudah terkelupas di beberapa tempat, bahwa sebuah tembok baru sudah retak. Tetapi dalam kompleks PLTN setiap sentimeter kubik tembok dan lantai, setiap kabel, setiap pipa harus pasti dibangun dengan memenuhi tuntutan kualitas 100%. Di Indonesia di mana hampir setiap proyek negara digerogoti korupsi, sama sekali tidak mungkin dijamin bahwa kualitas pembangunan terlaksana sesuai bestek. D.I.P., bisa diandaikan bahwa dari kualitas beton sampai kualitas pelbagai onderdil akan terjadi penipuan-penipuan – yang lalu meningkatkan kemungkinan sebuah malapetaka.

Oleh karena itu perlu ditarik kesimpulan bahwa proyek seperti PLTN tidak boleh dimulai dibangun di Indonesia sebelum Indonesia berhasil memberantas korupsi, bahkan sebelum apa yang sekarang dijuluki „budaya korupsi" sudah diberantas. Tidak cukup pemerintah bermaksud memberan-

tas korupsi. „Budaya korupsi" itu sudah nyata-nyata tidak ada lagi – seperti misalnya di Singapura tidak ada lagi. Baru apabila, misalnya, Transparansi Internasional memasukkan Indonesia sepertiga yang korupsinya paling sedikit sebuah proyek seperti PLTN dapat – kalau semua syarat lain terpenuhi – dipertimbangkan.

Catatan tambahan: Argumentasi tadi berfokus pada kemungkinan sebuah malapetaka super-raksasa. Tetapi, seperti sudah disebut di atas sebuah PLTN juga menimbulkan masalah-masalah besar kalau tidak terjadi sebuah kecelakaan. Terutama dalam mengelola sampah radioaktif. Itu pada dirinya sendiri sudah sangat sulit. Apalagi dengan sifat „semuanya bisa diatur" dan „asal jadi" masyarakat dan elit kita yang mengorupsikan segala apa. Pengelolaan sampah nuklir membuka kesempatan korupsi yang menggiurkan – yang sekaligus secara serius mengancam lingkungan alami dan manusia (misalnya kalau, karena korupsi, sampah nuklir ditempatkan di sebuah pulau terpencil begitu saja, atau sebagian ditenggelamkan di tengah-tengah laut). Tak ada pemerintah bisa memberi jaminan bahwa korupsi dalam hal pengelolaan sampai tidak terjadi. Pengelolaan sampah malah, sejauh saya ketahui, sama sekali belum dipecahkan.

Kesimpulan: Membangun selama 20 tahun mendatang sebuah PLTN di Indonesia, di mana pun, harus dinilai tak lain perbuatan kriminal. Saya juga meragukan bahwa masyarakat di daerah dekat rencana PLTN akan mau dibujuk oleh sebuah pemerintah untuk menerima risiko itu. Pemerintah lantas hanya harus mempersalahkan diri sendiri kalau rencana semacam itu akan menimbulkan perlawanan rakyat yang luas. □

Dampak Pembangunan PLTN di Jepara

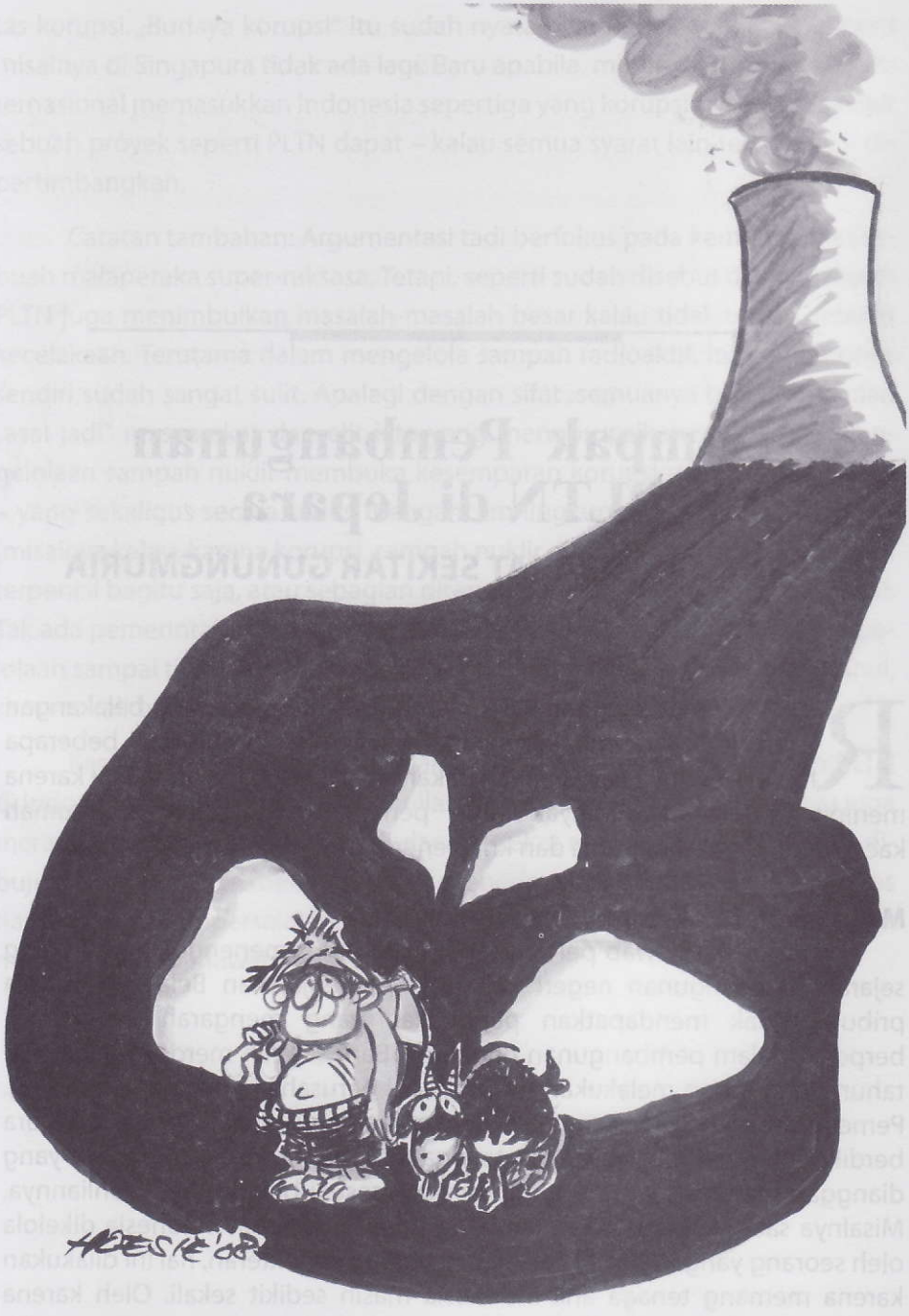
UNTUK MASYARAKAT SEKITAR GUNUNGMURIA

Lilo Sunaryo

Rencana pembangunan PLTN oleh BATAN di Jepara yang belakangan ini diaktifkan kembali kelihatannya karena disebabkan beberapa faktor misalnya harga bahan bakar minyak yang makin mahal karena menipisnya persediaan minyak dunia, pemanasan global dan efek rumah kaca, perubahan iklim dunia dan krisis energi yang terjadi di Indonesia.

Mengapa Terjadi Krisis Energi di Indonesia?

Untuk menjawab pertanyaan ini kita harus menengok ke belakang sejarah pembangunan negeri kita. Selama penjajahan Belanda, bangsa pribumi tidak mendapatkan pendidikan yang mengarah untuk ikut berperan dalam pembangunan negeri ini. Baru setelah merdeka sekitar 15 tahun Bung Karno melakukan nasionalisasi perusahaan-perusahaan asing. Pemerintah mencoba mengelola perusahaan-perusahaan tersebut secara berdikari dengan menggunakan tenaga nasional putra-putra bangsa yang dianggap mampu saat itu meskipun tidak sesuai bidang dan keahliannya. Misalnya saat itu Perusahaan tambang minyak nasional Indonesia dikelola oleh seorang yang memiliki keahlian di bidang kedokteran, hal ini dilakukan karena memang tenaga ahli Indonesia masih sedikit sekali. Oleh karena itu Pemerintah memberikan beasiswa untuk siswa-siswa yang pandai,



untuk dididik menjadi tenaga-tenaga ahli di berbagai bidang disiplin ilmu pengetahuan, baik pendidikan di dalam negeri maupun bantuan beasiswa dari negara donor diluar negeri .

Tetapi sayang, tujuan mulia Bung Karno untuk membentuk kader-kader ahli dari putra-putra bangsa yang memiliki kharakter bangsa Indonesia, gagal. Pada tahun 1965 terjadi perebutan kekuasaan yang kacau balau di Indonesia dan bahkan ironis sekali, Presiden Republik Indonesia Ir.Soekarno yang sah berkuasa saat itu, beliau dituduh terlibat dalam pembrontakan menggulingkan Pemerintah Indonesia, yang *nota bene* dipimpin oleh dia sendiri. Hal ini tidak masuk akal, tapi memang terjadi, seperti keputusan MPR saat itu .

Hal ini sangat aneh, tapi memang di negeri kita ini banyak hal-hal yang aneh-aneh!

Setelah terbentuk Orde Baru di bawah kendali militer pimpinan Jenderal Soeharto, maka strategi pembangunan dirubah. Untuk menjaga kestabilan kekuasaan pemerintahannya maka semua pimpinan instansi pemerintah dari pusat sampai desa-desa, dan perusahaan-perusahaan negara semua dikuasai oleh militer sekalipun tidak memiliki keahlian di bidang yang dipimpinnya. Pemerintah perlu membangun ekonomi, maka dimasukkan pemodal-pemodal asing ke dalam negeri di semua bidang, termasuk di bidang pertambangan, energi, dan kehutanan yaitu kekayaan alam Indonesia yang mudah dijual dan cepat menghasilkan uang, karena pemerintah butuh duit untuk menyangga kekuasaannya. Maka berbondong-bondong perusahaan asing datang ke Indonesia, karena Indonesia memang kaya dengan hasil alamnya dan di negeri mereka tidak memiliki sumberdaya alam seperti tambang, energi, dan hutan. Maka terjadilah eksploitasi dan eksplorasi kekayaan alam Indonesia secara besar-besaran di bidang energi, minyak, gas, batubara, emas tembaga nikel dan yang terhebat adalah kayu, sehingga Indonesia berhasil mendapatkan "Guiness Record of the world " tahun 2007 dalam hal pembabatan hutan di dunia.

Sebenarnya kita masih belum jauh beranjak dari sistem penjajahan zaman kolonial, yaitu kita mengekspor bahan mentah seperti minyak gas batubara dan lain-lain, di lain pihak kita tetap mengimpor bahan-bahan olahan yang sudah jadi seperti bahan bakar minyak: solar, bensin minyak diesel, biji plastik, barang rumah tangga untuk kemewahan hidup seperti TV, mobil, motor HP dan lain-lain. Ekspor kita bahan baku strategis energi primer untuk industri, yang sebenarnya sangat diperlukan untuk industri dalam negeri sendiri.

Kemampuan kapasitas produksi minyak mentah kita sekitar 1,2 juta barrel per hari, tetapi kebutuhan bahan bakar minyak negeri ini semakin hari makin meningkat, misal tahun 2005 mengimpor bahan bakar minyak sebesar 850.000 barrel diperkirakan tahun 2007 ini akan meningkat sampai 1,1—1,2 juta barrel.

Hal inilah yang menjadikan timbulnya krisis energi di negeri kita. Di satu pihak ekspor bahan bakar minyak mentah masih berjalan karena kita terikat kontrak jangka panjang dan memang ini cara yang mudah untuk mendapatkan uang yang cepat, daripada repot mengolah sendiri. Di lain pihak kebutuhan listrik untuk keperluan industri kita sudah mulai meningkat sehingga kita harus mengimpor bahan bakar minyak untuk keperluan industri dalam negeri. Hal seperti ini di mata rakyat kecil tampak aneh, kenapa kita punya minyak dijual, padahal kita sendiri masih sangat membutuhkan dan malah beli dari luar .Akan lebih heran lagi kalau rakyat kecil tahu bahwa untuk prosedur ekspor dan impor bahan bakar energi ini diharuskan melalui perusahaan pihak ketiga, yang tentu saja perusahaan-perusahaan itu juga cari komisi untuk keuntungannya . Itulah liku-liku yang berbelit-belit perdagangan bahan bakar energi di Indonesia.

Kita jual murah dan beli lebih mahal . Hal-hal aneh-aneh macam beginilah yang menambah masalah timbulnya krisis energi .

Oleh sebab itu pemerintah Indonesia terpaksa harus memberikan subsidi harga bahan bakar minyak untuk keperluan pembangkitan listrik sebesar kurang lebih Rp 25 trilyun setahun, supaya harga listrik bisa terjangkau oleh rakyat kecil.

Inilah keanehan lagi untuk bisa dipahami oleh Rakyat kecil !

Sejalan dengan pertumbuhan penduduk Indonesia yang berjumlah sekitar 212 juta jiwa dan pembangunan industri untuk meningkatkan perekonomian di Indonesia, maka dibutuhkan energi listrik yang besar, diperkirakan perlu pertumbuhan penyediaan listrik sekitar 5-6 % per tahun. Ternyata pada waktu itu tidak dilaksanakan, sehingga makin hari dirasakan makin tidak tercukupi kebutuhan listrik.

Setelah 30 tahun lebih hal itu berjalan, baru semua menyadari adanya krisis ekonomi yang selama ini ditutup-tutupi dengan hutang-hutang luar negeri yang telah mencapai ratusan miliar dolar Amerika,sehingga menimbulkan ketidakpercayaan dunia Internasional atas kemampuan pemerintah Orde Baru dalam mengelola utang yang makin bulan makin membesar menumbuhkan korupsi, kolusi dan nepotisme sebagai ciri-ciri khas pemerintahan otoriter di seluruh negara berkembang di dunia.

Maka akhirnya meledaklah reformasi yang ingin merombak segala tekanan represif yang dijalankan oleh Orde Baru selama mereka berkuasa. Reformasi merupakan tuntutan jaman, untuk memenuhi kebutuhan hidup 212 juta manusia tidak mungkin dikendalikan hanya oleh segelintir penguasa yang korup dan otoriter. Pemerintah harus melibatkan kekuatan rakyat dan memberantas korupsi, kolusi dan nepotisme dari bumi Indonesia. Hanya dengan cara sistem demokrasi maka rakyat dilatih untuk ikut menentukan nasib hidup mereka sendiri.

Sumber Daya Energi dan Kebutuhan Listrik Nasional

Indonesia memilki sumber daya alam yang melimpah, oleh karena begitu banyaknya maka orang merasa tidak pernah kekurangan, sehingga mereka tidak menghargai apa yang mereka miliki. Pada saat mereka membutuhkan dan kekurangan, maka baru menyadari bahwa mereka dulu pernah punya, dan disia-siakan. Demikian juga apa yang telah terjadi dengan sumberdaya energi kita.

Misalnya sumber minyak bumi kita yang telah disedot puluhan tahun diperkirakan sekitar 90 miliar barrel, saat ini sisa cadangan yang masih ada sekitar 9 miliar barel, dengan kapasitas produksi per tahun sebesar 500 juta barel, maka kita tinggal menikmati minyak bumi selama 18 tahun bila tidak menemukan sumber sumur minyak yang baru .

Begitu juga dengan gas alam, sebenarnya kita memiliki sumberdaya yang cukup besar yaitu sekitar 390 TSCF, tapi kebutuhan devisa negara cukup tinggi, maka ekspor gas alam kita sangat besar, oleh karena itu cadangan gas kita tinggal 180 TSCF, sedangkan produksi nasional per tahun sebesar 3 TSCF, bila tidak ditemukan sumber gas baru, maka akan habis dalam waktu 60 tahun. Yang masih cukup lumayan adalah batubara, cadangan kita masih sekitar 20 miliar ton sedangkan produksi per tahun 130 juta ton, maka masih bisa bertahan sampai 150 tahun.

Selain 3 jenis bahan bakar yang populer tersebut, kita memiliki berbagai jenis energi sumberdaya alam yang dapat terbarukan secara alami bila manusia bisa menjaga kelestarian lingkungan hidup kita. Menurut data dari Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Indonesia memiliki tenaga air setara dengan 75 GW, sedangkan yang terpasang baru 4,2 GW. Tenaga panas bumi ada setara 27 GW sedangkan yang dipakai baru 0, 8 GW. Begitu juga tenaga air sungai untuk pembangkit listrik mikro hidro ada sekitar 460 MW yang dipakai baru 84 MW.

Selain itu banyak sumberdaya energi alam yang melimpah di negeri

ini, seperti sinar matahari, tenaga angin tenaga arus laut di selat-selat antara pulau-pulau di seluruh Indonesia dan arus gelombang pasang surut laut.

Selain berbagai macam energi tersebut, Indonesia memiliki tanah subur dengan lahan luas dan didukung iklim alam yang cocok untuk industri pertanian sepanjang tahun, maka bioenergi merupakan pilihan energi alternatif yang sesuai dengan kondisi alam di Indonesia .

Indonesia sebagai negara agraris, mayoritas penduduknya petani, level rata-rata pendidikan rendah, menurut data PBB Indonesia menempati urutan ke 109 dari 150 negara yang disurvei.

Pengangguran saat ini sekitar 12 juta tenaga umur produktif, pengangguran semu bisa mencapai angka 40 juta orang.

Teknologi penanaman tanaman untuk bio energi sudah dikenal oleh petani kita, yang penting manajemen produksinya harus dijaga supaya pasokan hasil panen tetap kontinyu sepanjang tahun, supaya mesin pengolahnya bisa berproduksi sepanjang tahun .

Program pemerintahan SBY yang mencanangkan bio energi sebagai alternatif, adalah tepat untuk memecahkan beberapa persoalan yang melilit bangsa ini, tinggal bagaimana aparat pemerintah setempat menjabarkan pelaksanaan di wilayah masing-masing.

Pelaksanaan program ini akan mendatangkan beberapa keuntungan bagi bangsa ini, selain menghasilkan bahan bakar untuk membantu mengatasi krisis energi, program ini dapat menyerap tenaga kerja mengurangi pengangguran semu di pedesaan, menciptakan lapangan kerja usaha kecil dan menengah dalam bidang pengangkutan dan pengolahan hasil panen. Tidak kalah pentingnya adalah menjaga kelestarian alam, dengan tanaman penghijauan, akar-akarnya dapat menyerap air hujan dan tidak terjadi erosi tanah, sehingga terjaga kesuburan lahan pertanian. Pelaksanaan program ini dapat menggerakkan perekomian kerakyatan.

Seperti yang telah kita sebutkan diatas, sumberdaya energi fosil di Indonesia yang masih banyak cadangannya adalah batubara, tetapi pembakaran batubara ada efek pencemaran udara. untuk mengatasi hal tersebut, sebelum batubara dibakar untuk keperluan industri , maka batubara diproses dulu menjadi gas atau lebih sering dikenal sebagai proses gasifikasi batubara. Gas ini bila dipakai sebagai bahan bakar memiliki sifat-sifat yang lebih baik daripada gas alam.

Sesuai pertumbuhan ekonomi global dan situasi dalam negri yang cukup kondusif, saat ini pertumbuhan ekonomi Indonesia mencapai angka sekitar 4- 5 % per tahun maka diperkirakan pendapatan negara pada tahun

2025 akan meningkat menjadi Rp 1500 trilyun, dengan jumlah penduduk diperkirakan sekitar 250 juta orang .

Saat ini kapasitas listrik di Indonesia sekitar 30.000MW, sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan kebutuhan industri, maka kebutuhan listrik akan meningkat, diperkirakan pada tahun 2025 dibutuhkan daya sekitar 90.000 MW, dan ini membutuhkan bahan bakar energi primer sekitar 10.000 PJ. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut Indonesia perlu menyiapkan penggunaan berbagai macam energi alternatif, dapat diduga ini adalah salah satu alasan utama BATAN akan membangun PLTN Semenanjung Muria.

Apakah itu PLTN

Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir, menurut ahli nuklir mantan peneliti di BATAN, Dr Iwan Kurniawan: "PLTN adalah bom nuklir yang dikendalikan" dan juga menurut tulisan Suharyo Widagdo peneliti di Puspitek, Blok M Cinere Jakarta yang dimuat di *Suara Merdeka* awal Mei 2007:

> "Kata-kata nuklir menjadi semacam momok di masyarakat. Namun bukan berarti PLTN tidak berbahaya. PLTN sangat berbahaya, bahkan kandungan radioaktifnya melebihi bom atom yang dijatuhkan di Hiroshima. ....Bom atom yang dijatuhkan di Hiroshima memang sengaja diledakkan. Reaksi nuklirnya tidak dikendalikan."

Dari pernyataan para pakar nuklir tersebut, kita jadi mengerti bahwa PLTN mengandung bahaya seperti bom atom, dan kalau mau dimanfaatkan manusia harus dikendalikan oleh orang-orang yang ahli, baik untuk keperluan menghancurkan kota dan membunuh ribuan manusia seperti di Nagasaki dan Hiroshima, maupun untuk pembangkit listrik .

Apakah kita orang Jepara dan sekitar Gunung Muria sudah memiliki ahli untuk mengendalikan bom atom?

Seperti telah dibahas terdahulu, banyak energi alternatif untuk bisa dipakai membangkitkan listrik. Marilah kita lihat sepintas bagaimana caranya, listrik dihasilkan dari dinamo yang diputar, yang biasa disebut dinamo listrik, kalau dalam industri dinamakan generator listrik.

Dalam industri pembangkitan listrik, daya untuk memutar generator, dihasilkan oleh mesin disel atau mesin turbin yang bisa merubah tenaga alam, maupun tekanan hasil pembakaran energi bahan bakar. Di dalam mesin diesel, tekanan gas bakar dipakai menekan zeker lewat poros engkol diubah menjadi gerakan putar, dan selanjutnya dipakai untuk memutar as

generator listrik. Di dalam PLTU gas bakar dipakai untuk mendidihkan air dalam ketel untuk mendapatkan uap kering yang bertekanan tinggi.Uap ini dipakai untuk menekan kipas-kipas turbin, dan selanjutnya untuk memutar as generator listrik. Demikian juga di Hidro turbin maupun tenaga angin prinsipnya sama seperti tadi.

Di dalam PLTN sumber energinya dihasilkan dari penembakan netron terhadap bahan bakar uranium dan menghasilkan inti baru yang tidak stabil segera membelah menjadi inti baru yang lebih ringan. Dalam pembelahan tadi terjadi pelepasan energi dan menghasilkan panas sangat tinggi temperaturnya, proses ini dilakukan dan dikendalikan di dalam mesin reaktor nuklir. Reaksi nuklir dalam reaktor PLTN , saat ini umumnya memakai bahan bakar Uranium 238 dan diperkaya dengan Uranium 235.

Di antara bahan-bahan bakar energi primer yang besar menghasilkan panas, adalah reaksi berantai pembelahan inti Uranium. Karena energinya besar tentu membawa resiko yang besar pula.

Bahan uranium ini sangat berbahaya untuk kesehatan manusia. Orang yang terkena radiasinya secara perlahan-lahan bisa terkena penyakit yang membahayakan akibat pengaruh efek somatik yang disebabkan karena kerusakan sel-sel jaringan tubuh, sehingga pembelahan sel-sel tubuh untuk pertumbuhan menjadi rusak dan kemudian jaringan yang terkena radiasi akan mati. Kerusakan bisa terjadi pada sistem-sistem: syaraf pusat, sistem pencernaan, sumsum tulang, pada organ reproduksi baik wanita maupun pria, ginjal, paru-paru, dan bisa juga mata .

Dampak Penggunaan Energi Fosil terhadap Lingkungan Alam

Pemakaian energi oleh manusia telah berjalan ratusan tahun mungkin sejak peradaban manusia itu mulai ada.

Pada saat manusia menemukan batubara sebagai energi untuk industri, mereka bangga telah menemukan bahan bakar yang lebih hebat dari yang mereka miliki sebelumnya yaitu rumput, atau kayu. Dari hasil penemuan itu mereka bisa membuat macam-macam pabrik di mana-mana setiap negara.

Kemudian ketika ditemukan bahan bakar minyak maka mereka lebih puas lagi, karena bisa membuat kendaraan yang bisa membawa persediaan bahan bakarnya. Kemudian diciptakan berbagai macam kendaraan sehingga semua jalan di dunia menjadi padat dengan mobil dan motor.

Beberapa puluh tahun kemudian ditemukan bahan bakar gas, yang lebih ringan mudah disalurkan, dan bisa diproduksi menjadi bahan plastik

dan bahan material lainnya, maka pemakaian energi bahan bakar dalam industri makin menjadi-jadi, saat ini hampir sebagian besar rumah di kota-kota seluruh dunia memakai kompor gas.

Revolusi industri energi telah merambah seluruh dunia, semua industri memerlukan energi dan semuanya dengan membakar bahan bakar fosil. Saat manusia menemukan energi baru, mereka hanya melihat keuntungan apa yang mereka peroleh. Mereka tidak mau melihat apa akibat sampingannya yang akan terjadi. Maka setelah merebak globalisasi industri selama hampir 200 tahun, maka dampak sampingnya baru terasakan tahun-tahun belakangan ini. Udara menjadi semakin panas; es di kutub mulai mencair; asap CO_2; NOx, debu-debu yang mengandung sulfur dari asap kendaraan menutupi atmosfer dunia sehingga dunia terasa seperti diungkep pengab dengan udara yang tidak sehat. Selain itu semua, ditambah lagi adanya penggundulan hutan, *ilegal logging* terjadi di hutan tropis dunia. Padahal hutan tropis merupakan paru-paru dunia, di mana CO_2 diubah oleh khlorophil dalam daun-daun dengan bantuan sinar matahari menjadi Oksigen (O_2) yang sangat dibutuhkan untuk nafas keberlangsungan seluruh makhluk hidup didunia. Iklim dunia telah berubah, musim telah berubah, hujan tak menentu waktunya dan angin tak menentu arahnya, sehingga petani dan nelayan sulit menunggu kapan masa tanam dan kapan masa miang .

Dunia makin panas, kebakaran hutan di mana-mana, timbul macam-macam jenis penyakit baru yang mematikan; di mana dulu-dulu tak pernah ada. Itulah yang terjadi; setiap penemuan baru, selalu ada dampak efek sampingan yang terkandung .

Begitu juga dengan penggunaan energi nuklir; orang hanya melihat hebatnya saja yang menyilaukan mata. Energinya besar bisa untuk pembangkit listrik yang lebih efisien , bisa dijadikan alat pembunuh masal, sekali tembak ribuan orang mati, lainnya ratusan ribu orang akan mati pelan-pelan karena pengaruh radiasi (yang begini tak pantas menjadi kebanggaan orang beradab). Tapi apa akibat sampingannya?

Di depan telah disampaikan beberapa hal dampak sampingnya yang telah bisa diamati dalam kehidupan kita sehari-hari. Yang jelas, di mana negara banyak menggunakan PLTN maka negara itu makin hari cuacanya makin panas, seperti di Perancis misalnya makin tahun di musim panas makin banyak orang yang meninggal dunia, karena kepanasan. Juga di Amerika serikat; kebakaran hutan makin sering terjadi, juga badai Tornado makin sering menghancurkan kota dan sulit diprediksi kapan datangnya .

Sekarang Cina iklimnya masih belum mencolok berubah, tetapi kita lihat nanti, kalau mereka jadi membangun 50 unit PLTN, apa yang akan terjadi di sana setelah 30 tahun? Mereka akan menuai beban mengatasi limbah-limbah nuklir yang dihasilkan. Yang sudah bisa dipastikan cuaca disana akan makin panas karena adanya panas tambahan yang dihasilkan dari hasil reaksi nuklir berantai dari unit-unit PLTN yang mereka bangun. Belum lagi kalau ada bencana kebocoran, mungkin bisa-bisa ada Chernobyl baru, tapi mudah-mudahan jangan. Saat ini didunia telah dibangun PLTN sekitar 430 unit di seluruh dunia. Andainya pembangunan tersebut diteruskan di mana-mana di seluruh dunia, sebanyak PLTU dan PLTG, apakah sudah ada orang yang bisa memperkirakan bagaimana pengaruh limbah radiasi nuklir yang ditanam di lokasi dekat PLTN terhadap penduduk yang tinggal di sekitarnya; mengingat umur aktif (paruh waktu) limbah radiasi nuklir bisa mencapai 24.000 tahun, maka radiasi limbah itu secara pelan tapi pasti akan meresap ke tanah dan air yang ada di sekitar tempat itu, dan semakin hari semakin bertambah menumpuk dan sudah barang tentu akan bereaksi pada tubuh manusia di daerah itu.

Kalau penggunaan bahan bakar fosil untuk energi seperti batubara, minyak bumi dan gas selama 200 tahun bisa menimbulkan pemanasan global dan merubah iklim dan cuaca. Apa yang mungkin terjadi bila penggunaan energi nuklir secara besar-besaran? Perlu kita ketahui temperatur pada reaksi pembelahan inti nuklir, jauh sangat lebih tinggi panasnya yaitu sekitar 2500 derajat C lebih, dan panas yang timbul di setiap reaktor nuklir tentu saja kembali ke lingkungan sekitarnya .

Apa yang Didapat Penduduk Jepara dan Warga Sekitar Muria

Dengan adanya pembangunan pembangkit listrik di Jepara tentu saja akan melibatkan pergerakan perekonomian di wilayah itu saat pembangunan phisik; bisa menyerap tukang-tukang dan tenaga kasar lainnya selama 1 sampai 2 tahun, dan setelah proyek mulai operasi mungkin tenaga kerja lokal yang memenuhi syarat untuk diterima bekerja di situ paling tidak lebih dari 15 orang sebagai operator atau tenaga pembantunya.

Di samping itu, harga tanah dan sewa-sewaan seperti rumah, motor, mobil menjadi lebih mahal .

Di luar segi positif tersebut, ada hasil sampingan dalam instalasi pembangkit listrik yaitu limbahnya.

Menurut data yang kami peroleh dari Badan atom internasional IAEA di Vienna Swiss, kawasan sekitar pembangkit listrik akan memperoleh limbah

setiap tahunnya sebagai berikut:

1) Untuk PLTU dengan kapasitas setara 1000 MW, dengan beban 75% akan menghasilkan :
   CO2 sebanyak 6,5 juta ton.
   SO2 " 44.000 ton.
   Nox " 22.000 ton.
   Abu ringan " 320.000 ton, mengandung sekitar 4000 ton racun logam berat seperti arsenik, kadmium, merkuri dan timah yang beracun sepanjang masa .
2) Untuk PLTN dengan kapasitas setara 1000 MW , dengan beban 75% akan menghasilkan:
   Limbah aktivitas tingkat tinggi : 27 ton bahan bakar limbah uranium bekas proses reaksi berantai nuklir .
   Limbah aktivitas tingkat menegah : 310 ton .
   Limbah aktivitas tingkat rendah : 460 ton.
   Limbah gas radioaktif tingkat rendah dikeluarkan lewat cerobong .
   Limbah uranium di saat penambangan, dan instalasi proses bijih-nya .

Dengan tinjauan tersebut di atas, kami merasa aneh melihat strategi pembangunan industri energi di Indonesia ini. Mengapa bisa timbul keputusan menempatkan 4 unit PLTU dan PLTN di satu tempat Jepara? Padahal kawasan industri Indonesia 83 % ada di wilayah bagian barat .

Kalau di Ujung Kulon, wilayah itu dibebaskan dari pembangunan supaya tidak ada polusi yang bisa mempengaruhi kesehatan badak dan banteng di daerah cagar alam.

Tapi kenapa untuk manusia Jepara dan sekitar Gunung Muria, kesehatan mereka tidak terpikirkan oleh para penguasa pengambil keputusan? Kalau binatang saja dapat perlindungan keselamatan; tapi wilayah hunian manusia malah ditimbuni limbah yang begitu besarnya. Pikirlah!

Perlukah PLTN di Jepara?

Setelah mempelajari fakta-fakta yang diuraikan di atas, maka kami sebagai penduduk Kabupaten Jepara menolak rencana pembangunan PLTN di Gunung Muria, dengan berbagai alasan-alasan seperti berikut :

1. Jawa Tengah termasuk kawasan terpadat penduduknya di Indonesia .
2. Pulau Jawa terletak di jalur patahan bumi antara benua Asia dan Australia yaitu dari Sumatra- Jawa –Nusa Tenggara, membujur dari

barat ke timur .

3. Gunung Muria merupakan animali dari jalur patahan Barat- Timur, Gunung Muria merupakan zona daerah patahan bumi, di mana ditunjukkan adanya beberapa air terjun dan puluhan bukit-bukit menjulang, masyarakat sekitar Gunung Muria menyebut puncak-puncak bukit itu sampai ada Puncak Songolikur (puncak 29). Di sana ada 2 (dua) patahan besar yang terbentang dari utara ke arah baratdaya melintasi Kecamatan Keling yaitu Patahan Tempur dan Patahan Rahtawu. Selain itu para pendaki gunung pernah menemukan sumber air panas dan letupan-letupan lumpur cair di kawasan di atas makam Sunan Muria. Selain data tersebut; para peneliti dari LP3GL dari Bandung menemukan bukti-bukti geologis bahwa kawasan Gunung Muria adalah daerah yang labil, dan bahkan menurut kami dengan adanya bukti-bukti tambahan yang ditemukan masyarakat, bisa dikatakan Gunung Muria termasuk katagori gunung yang masih bisa aktif kembali.
4. Gunung-gunung di Jawa termasuk di kawasan jalur lingkaran gunung berapi (*Ring of fire*) Asia-Pasifik. Seperti Gunung Pinatubo di Filipina dan Gunung Tambora di Nusa Tenggara, tahun 2006 bisa meletus, sekalipun telah diam selama lebih dari 600 tahun .
5. Jawa Tengah diketahui sebagai daerah basis teroris, di mana banyak diketemukan dan dibongkar tempat penyimpanan bunker-bunkker senjata dan juga banyak orang-orang ditangkap karena terkait dengan tindak kejahatan terorisme di Indonesia seperti yang diberitakan media 1-2 bulan terakhir ini.

   Oleh karena itu, pembangunan PLTN di kawasan Muria adalah rawan keamanannya, bisa-bisa mengundang tindak terorisme. Bahkan pernah di surat kabar pada bulan April 2007 dimuat berita bahwa di kawasan Gunung Muria pernah dipakai untuk tempat berlatih kemiliteran oleh kelompok teroris .
6. Indonesia belum memiliki ahli-ahli PLTN, oleh karena itu pengelolaan PLTN dilakukan oleh orang asing termasuk keamanan lingkungan dan penyimpanan limbah nuklirnya. Bila keamanan dipegang oleh orang asing, bisa terjadi lagi benturan psikis dan fisik antara orang asing dan masyarakat, seperti yang pernah terjadi di Jepara, dengan investor-investor mebel, sehingga mereka merelokasi usahanya ke Solo, Jogya, dan Klaten juga ke kota-kota lain.
7. Masyarakat Jepara saat ini hanya memerlukan listrik maksimum 90 MW sesuai dengan gardu trafo terpasang di Ngabul. Sekarang sudah

ada PLTU Tanjung Jati B dengan kapasitas 2 unit kali 630 MW, menurut rencana tahun ini akan mulai pelaksanaan pembangunan PLTU Kartini dan tahun-tahun berikutnya akan dibangun Tanjung Jati A dan Tanjung Jati C. Rasanya dengan adanya 4 unit PLTU nanti ruang lingkup atmosfer Jepara sudah cukup untuk merasakan sesak panas dan pengab dengan limbah-limbah industri energi, apalagi bila ditambah PLTN disertai limbah yang tidak kasat mata. Bila terjadi kebocoran di PLTN, maka Operator-operator di empat PLTU tentu akan lari menyelamatkan diri dan listrik bisa mati total .

Untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak kita inginkan terulang kembali kami berharap kepada masyarakat sekitar gunung Muria, marilah kita bersama-sama memikirkan nasib keselamatan kita dan anak cucu kita untuk masa sekarang maupun keturunan kita di masa yang akan datang. Kita, masyarakat Muria, tidak bisa selamanya sepanjang hidup selalu berharap dan berdoa hanya untuk mohon supaya PLTN tidak bocor dan tidak meledak, akibat dari memenuhi selera segelintir elite kekuasaan yang merasa dirinya paling benar keputusannya. Janganlah sekali-kali mempercayakan keselamatan dan ketenteraman masyarakat kita tergantung pada tangan investor PLTN negeri asing. □

AMPERA
HOESE '08

Ideologi Nuklir dan Bentukan Etika Sosial

Zainul Adzvar

Pengantar

Banyak dari kalangan ilmuwan dan para pecinta perdamaian menyadari bahwa nuklir identik dengan bencana. Salah satu dari penyebab bahaya itu adalah adanya para penguasa negara maupun penanam modal yang percaya bahwa pihak mereka akan berusaha mempertahankan kekuasaannya dengan cara-cara yang hanya berorientasi pada *status quo*, sebuah cara yang klasik dan lazim digunakan oleh kaum totalitarianis.

Ada berbagai kemungkinan bagaimana "sinyal" bahaya itu akan mulai, mulai dari penggalangan opini positif, pemakluman keterbatasan sumber alam dan meng-"insidenkan" Chernobyl. Di sini pihak yang terlebih dahulu mempunyai kuasa "picu" nuklir akan memperoleh keuntungan. Seberapa besar akibat kerusakannya adalah masalah yang masih diperdebatkan kemudian, akan tetapi model pembentukan teror mental bagi masyarakat bahkan permainan "simulacra" atas kecanggihan dan efektivitas nuklir adalah bagian skenario menciptakan masyarakat satu dimensi

Dengan demikian permasalahan nuklir bukan hanya fenomena mati yang merupakan bagian dari permasalahan fisika saja, akan tetapi nuklir adalah bagian dari penggiringan pembentukan "mitos" pada area penguasa, lebih jauh lagi nuklir terkait dengan penciptaan sistem nilai dan moral baru

Tulisan ini mencoba menelusuri genealogi dan menganalisa eksistensi nuklir terkait dengan bentukan etika sosial, tentunya tulisan ini

tidak menyertakan solusi yang paling tepat terhadap anomali-anomali seputar nuklir. Namun harapan tulisan ini adalah upaya penyadaran akan terampasnya akal sehat sosial dikarenakan adanya nuklir.

Etika sosial yang muncul di masyarakat berada di bawah bayang-bayang nuklir, di mana etika tersebut dianggap dan diterima sebagai representasi dari kebaikan, kebenaran dan kebijaksanaan. Karena itu bentukan "kemapanan" etika sosial yang semacam itu mungkin perlu dikritisi lebih lanjut. Proses penyadaran ini penting, karena bagaimana pun juga dan di manapun juga terdapat relasi yang kuat antara pengetahuan dan kekuasaan.

Etika Sosial di Bawah Bayang-bayang Nuklir

Sulit diketahui akibat buruk apa yang dihasilkan oleh nuklir, terlebih lagi bila terjadi perang Nuklir. Beberapa pendapat mengatakan setengah penduduk dunia akan selamat, beberapa mengatakan cuma seperempatnya dan beberapa kalangan mengatakan tidak akan ada yang selamat.

Namun sesuatu yang pasti adalah dunia baru yang muncul akibat perang nuklir bukanlah dunia yang ideal, hipotesis yang paling layak dan banyak dipercaya mengatakan dunia baru itu akan dipenuhi masyarakat miskin, didera kelaparan, dilumpuhkan oleh penyakit, tidak mampu membangun institusi pendidikan dan akan segera tenggelam dalam aras kebiadaban

Mungkin telah diberitakan lewat media massa, bahwa dari pihak pengelola dan penguasa setempat telah membuat sebuah sistem atau cara untuk menanggulangi bahaya nuklir tersebut, di mana usaha tersebut muaranya adalah meyakinkan masyarakat sekitar akan keamanan dan diberikan gambaran risiko kecil dari kerusakan nuklir.

Masyarakat tetap tidak diberikan informasi yang lengkap seputar instalasi pembangkit listrik, bahan uranium bahkan kandungan nuklir itu sendiri. Di sini ada kecenderungan penyeleksian sebuah informasi yang disampaikan ke publik, ini artinya arah pendirian PLTN berada pada lingkaran kekuasaan, di mana salah satu cirinya adalah menganggap bahwa para penentu kebijakan baik penguasa maupun pemilik modal menganggap bahwa masyarakat selain dirinya adalah sebagai obyek.

Di sisi lain struktur sosial yang terdapat dialektika kekuasaan yang ada di bumi ini digerakkan oleh manusia yang tidak hanya ketakutan dan kebencian, tapi juga harapan dan kebaikan. Di sinilah posisi nuklir (PLTN,

maupun perang nuklir) mempunyai potensi dan posisi bahkan sebagai pertimbangan utama untuk membelokkan arah kebijakan dan bagian dari instrumen yang memproses kebenaran itu sendiri.

Jika demikian, maka harapan terakhir bagi masyarakat adalah masih adanya setitik akal sehat yang bersinar dalam pikiran para negarawan, sebab bila terjadi perluasan kekuasaan tanpa adanya kebijaksanaan maka tidak salah jika banyak orang-orang yang putus asa karena kekuasaannya berkurang, dikarenakan sudah tidak dijalankan lagi akal sehat (pengetahuan) sebagai penentu kekuasaan .

Menanggapi fenomena nuklir yang menempati posisi demikian, seorang filosof Bertrand Russell menawarkan 3 (tiga) preposisi:

1. Nuklir ataupun perang nuklir akan menjadi bencana besar, bukan hanya bagi yang terlibat perang tapi juga pada umat manusia dan tidak akan menghasilkan apapun bagi manusia yang berakal sehat.
2. Jika kebocoran nuklir ataupun perang kecil terjadi, terdapat risiko akan menjadi perang besar; dan berdasarkan banyak kasus perkembangan seperti itu sudah bisa dipastikan
3. Jika semua senjata nuklir yang ada sudah dihancurkan dan ada perjanjian untuk tidak membuat yang baru, maka (justru) perang besar akan menjadi perang nuklir segera setelah pihak-pihak yang berperang mempunyai waktu untuk membuat senjata yang dilarang.[1]

Karenanya permasalahan nuklir di manapun dan kapan pun akan mengalami jalan buntu, hal ini dikarenakan peranan akal sehat sudah tidak berfungsi lagi, terlebih yang dijalankan oleh negara *super power* sebagai pemegang modal utama adalah sebuah kebijakan *"brinkmanship"*, sebuah praktik politik luar negeri yang akan terus maju sepanjang masih memungkinkan walaupun harus menentang bahaya sampai harus berhenti pada suatu saat.

Para praktisi politik mungkin tidak mengakui hal semacam itu, namun ada yang mengakui dengan mengatakan tidak ada alternatif lain selain menerima kondisi ini. Di sinilah pihak yang bersedia menanggung risiko

1 Bertrand Russell, *Common Sense and Nuclear Warfare*, (Routledge : The Bertrand Russell Peace Foundation Ltd, 2001), 23

akan berada "di atas angin" dalam semua negosiasi dan akan mengalahkan lawan. Sebab dalih yang digunakan adalah "akan sangat bijaksana bagi pihak yang masih berpegang pada akal sehat untuk menuruti pihak yang tak waras sebagai alternatif menghindari kondisi membahayakan bagi masyarakat, karena itu negara akan selalu menghadapi pilihan yang tak terelakkan antara *brinkmanship* atau menyerah"

Hal ini secara tidak langsung akan memunculkan bentuk tiran baru dan bersifat laten dan permanen; di mana nilai, kebijakan bahkan kebenaran dibayang-bayangi oleh sebuah teror, di sini teror tidak lagi dipakai sebagai sarana untuk memusnahkan dan menakut-nakuti lawan, melainkan sebagai sarana untuk mengendalikan massa rakyat yang sungguh-sungguh patuh.

Di sinilah, senada dengan Hannah Arendt, teror merupakan bentuk guncangan dan pembentukan ketidakberdayaan untuk mengubah nasib yang dikarenakan terperangkapnya manusia yang tidak berdosa di dalam mesin horor. Kemudian teror menjadi sarana untuk mengamalkan ideologi tertentu, hal ini dikarenakan sebuah ideologi harus memperoleh dukungan banyak orang, dan bahkan dukungan mayoritas, sebelum teror dapat dijalankan sepenuhnya. Dengan demikian muncul sebuah bentuk totaliterisme yang riil.[2]

Pada dataran riil masyarakat memang telah tercipta sebuah tatanan yang mengatur masyarakat yang nampaknya bersahaja, akan tetapi jika di lihat pada kondisi asli di masyarakat yang menjadi pertimbangan untuk menentukan sebuah keputusan adalah berdasarkan perimbangan konflik dan teror.

Dengan demikian, bisa dianalisa bahwa di sini telah terjadi lompatan besar, di mana ada kondisi yang berbeda antara etika yang ada di masyarakat dengan *habitus* pembentukan etika tersebut, karena itu harus dipertanyakan. *Pertama*, bagaimana tatanan masyarakat itu terbentuk dan dimungkinkan? *Kedua*, bagaimana proses perdamaian konflik berbagai kepentingan itu berlangsung?

Untuk menjawab hal ini, sebuah tatanan masyarakat harus dikembalikan pada peran sosial dari individu, di mana dalam tindakan apapun, menurut Talcott Parsons, anggota masyarakat merupakan pelaksana peran-peran sosial tertentu, karena apa yang menjadi isi peran sosial adalah apa yang dituntut atau diharapkan oleh peran tersebut.[3]

2 Hannah Arendt, *The Origins of Totalitarianism*, telah diterjemahkan oleh; A. Agus Nogroho, 'Asal-usul totaliterisme; antisemitisme', (Jakarta : Yayasan Obor Indonesia, cet.I.,1993), 6

3 Talcott Parsons & Edward Shids, *Toward a General Theory of Action*, (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1951), 190.

Dalam konteks masalah nuklir, setiap masyarakat harus dianalisa bahkan harus dipertanyakan ulang 'prasarat prasyarat fungsional' yang membentuk peran sosial yang ada. Yaitu terdiri dari prasyarat *tujuan* yang disangga oleh lembaga politik nuklir, prasyarat *adaptasi* yang disangga oleh lembaga ekonomi dan pemilik modal proyek nuklir, prasyarat *integrasi* yang disangga oleh lembaga hukum yang mendasari proyek nuklir, dan yang terakhir adalah prasyarat *perekat* yang disangga institusi keluarga dan agama meliputi harapan dan pandangan terhadap nuklir

Setelah didapatkan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka bisa ditemukan alur dan proses ketundukan masyarakat pada apa yang dituntut oleh peran sosial yang tentunya telah dijaga lewat sangsi positif *(reward)* dan negatif *(punishment)*, kemudian peran dan sanksi sosial tersebut secara otomatis sudah terlembagakan dalam berbagai *sistem nilai* dan *pola kebenaran* masyarakat yang kemudian menjadi penggerak tindakan para anggotanya.

Dengan demikian, bisa dikatakan bahwa permasalahan nuklir adalah permasalahan pembentukan ideologi masyarakat. Indikasinya antara lain adalah masih kaburnya pengetahuan tentang nuklir yang bisa menjamin terciptanya "akal sehat' masyarakat terhadap nuklir, misalnya, dapatkah masyarakat sungguh-sungguh bisa membedakan antara nuklir sebagai teknologi tepat guna dan solusi cerdas dengan nuklir sebagai pembawa petaka radiasi yang mematikan?

Nuklir telah menjadi sistem pengontrol alur sebuah tatanan nilai masyarakat, pembentukan etika sosial dan secara pasti ada proses ideologisasi.[4] Posisi nuklir sebagai bagian dari kemajuan teknologi dan menjadi penyangga industri maju tidak bisa lagi diurai multi dimensinya; karakter rasional dari irasionalitasnya. Produktivitas dan efisiensi, kapasitasnya untuk meningkatkan dan menyebarkan kenyamanan, mengubah kesia-siaan menjadi kebutuhan, mengubah destruksi menjadi konstruksi bahkan manusia mengenal diri mereka sendiri dalam komoditasnya, di mana mereka menemukan jiwanya dalam lingkaran peradaban nuklir

Ideologi yang muncul berada dalam sebuah lingkaran yang berkesinambungan, antara ideologi dengan rasio sosial. Artinya ideologi termasuk menjadi alat etika sosial, ia menjadi sebuah syarat bagi fungsi sosial

4 Ideologi di sini mengandung arti: 1) pelembagaan gagasan-gagasan yang sistematis yang diartikulasikan oleh sekelompok masyarakat tertentu. 2) adanya penyimpangan atau penyembunyian terhadap realitas tertentu. 3) budaya yang bersifat politis. 4) praktik kehidupan sehari-hari, cara-cara dan kebiasaan tertentu yang menghasilkan akibat yang mengikat pada tatanan sosial.

yang berkesinambungan dan bagaimana dari rasionalitasnya

Inilah bagian dari "tujuan" rasionalisasi kemajuan teknologi, di mana berkat keunggulan suatu teknologi, masyarakat industri kontemporer cenderung bersifat totalitarian. Totalitarian bukanlah sekedar koordinasi politik teroris dari suatu masyarakat, namun juga merupakan koordinasi politis non-teroris yang bekerja melalui manipulasi kebutuhan-kebutuhan akibat adanya *vested interest*.

Dengan kata lain, nuklir sudah mengalahkan tujuannya sendiri. Jika tujuannya adalah untuk menciptakan suatu eksistensi humanis atas dasar suatu alam yang dihumaniskan, nuklir justru menggiring bentukan rasio sosial di mana rasionalitasnya sangat "mencurigakan", di mana terjadi formasi yang negatif berada dalam yang positif, yang tidak manusiawi dalam humanisasi bahkan perbudakan berada dalam kebebasan

Dinamika ini merupakan dinamika realitas, bukan merupakan dinamika pikiran sehat, sekalipun dalam dinamika realitas pikiran ilmiah mempunyai peran andil yang menentukan dalam menggabungkan alasan teoretis dan praktis, kemudian secara otomatis muncul sebuah pola yang jadi embrio etika sosial tertentu

Secara tidak langsung keberadaan nuklir berada di antara lingkaran kerak simulasi, di mana telah terjadi pengikisan perbedaan antara yang 'nyata' dengan yang 'imajiner', mana yang nyata atau mana yang imajiner antara kebutuhan riil akan nuklir atau potensi bencana massal (?). Kondisi semacam ini, sebagaimana Baudrillard memprediksikan, akan mengarah pada kematian sebuah kebenaran dan kenyataan, keduanya lenyap dalam longsoran simulasi.[5]

Padahal ketika tidak ada lagi kebenaran atau realitas, maka tanda dan fenomena berada pada pengartian yang 'liar', sebab simulasi telah membunuh makna secara absolut. Lebih jauh lagi nuklir menjadi pembentuk "hiperrealitas", di mana ia selalu siap untuk *direproduksi*, ia bisa membuat realitas (baca; simulasi) yang lebih nyata dari yang nyata, lebih cantik dari yang cantik, lebih benar dari yang benar. Contohnya adalah kampanye akan kebutuhan nuklir dirasa lebih rasional dan lebih tepat dari pada kebutuhan untuk hidup lebih aman dan bebas dari teror.

Rangkaian fase selanjutnya adalah fase penciptaan "citra" terhadap apa yang meliputi nuklir tersebut, di mana pada aras ini muncul mitos-mitos tentang seputar nuklir. Dengan demikian yang sesungguhnya terjadi adalah :

1. Pengembangan refleksi yang melahirkan citraan, bukan pada

5 Jean Baudrillard, *Symbolic Exchange and Death*, (London : Sage, 1993), 73

pokok masalah yang sesungguhnya
2. Ada sesuatu yang ditutupi dan penyelewengan dasar realitas nuklir yang sesungguhnya
3. Menutupi ketidakadaan dasar realitas
4. Melahirkan ketidakberhubungan pada perbagai dimensi realitas apapun, dikarenakan ia adalah *simulacrum* itu sendiri.

Dengan kata lain, baik yang meluncurkan program nuklir maupun yang memperjuangkan anti nuklir akan mengalami hambatan dan tantangan pada wilayah arkeologi Pengetahuan atau genealogi pengetahuan, karenanya ini merupakan perdebatan filosofis, bukan masalah fisika semata

Misalnya ketika menolak nuklir (misalnya dengan memboikot) maka akan membunuh "metafor,[6] mimpi, ilusi, utopia" masyarakat yang sudah terhegemoni nuklir, karena pembentukan pengetahuan tentang nuklir yang sampai di akal mereka adalah dengan alasan kebaikan dan kebijaksanaan.

Oleh karena sebelum masuk dalam wilayah perdebatan PLTN, ada yang lebih penting untuk ditolak bahkan harus dilawan, yaitu sebuah dominasi yang melahirkan totalitarianisme. Totalitarian di sini tidak hanya menentukan pekerjaan, kemampuan dan sikap yang dibutuhkan secara sosial, akan tetapi juga menentukan kebutuhan dan aspirasi individu atau masyarakat, hal ini bisa menghapuskan oposisi antara eksistensi pribadi dan publik, antara kebutuhan individu dan sosial.

Di sinilah, sebagaimana pendapat Herbert Marcuse, peranan teknologi (baca: nuklir) berperan untuk mewujudkan bentuk-bentuk kontrol sosial yang lebih efektif, di mana ketika proyek itu terbentang, maka dimensi politik, ekonomi dan budaya muncul dalam sebuah sistem yang menyebar di mana-mana, menerima atau menolak adalah pada posisi yang sama, di mana rasionalitas teknologi telah menjadi rasionalitas politis.[7]

6 Menurut Derrida, metafor tidak datang dari pikiran, melainkan dari imajinasi. Akan tetapi imajinasi tidak bisa dipahami sebagai suatu yang independen sebagaimana pikiran, imajinasi adalah *terra incognita* yang tak pernah hadir sebagai suatu yang tak terpisah dari tanda; ia adalah kekuatan yang memungkinkan tanda-tanda itu bebas memainkan perannya melampaui logika yang dibangun oleh konsep atau kategori. Menurut Riceour, sebenarnya metafora tidak bisa diterjemahkan, hanya metafora sekunder, bayangan, substitusi yang bisa diterjemahkan yang merestorasi signifikansi literal, akan tetapi metafor menciptakan makna. Metafora bukanlah ornamen wacana, namun ia adalah sebuah nilai emotif dikarenakan ia mengupayakan adanya informasi baru, metafora bisa mengatakan sesuatu yang baru tentang realitas, metafora bukan sekedar kata-kata manis tanpa makna, metafora bisa membentuk apa yang manusia lakukan, metafora dapat membantu menciptakan, dan mempertahankan pandangan pengetahuan.

7 Herbert Marcuse, *One Dimensional Man; Studies in the Ideology of Advanced Industrial So-*

Nuklir dan Teologi Harapan

Pengaruh nuklir terhadap kesadaran manusia dan masyarakat ternyata sampai pada wilayah sistem berfikir sosial, ia menjadi perangkat filosofis yang digunakan untuk membentuk nalar sosial. Konsekuensinya bila ada suatu gerakan menolak terhadap nuklir baik skala nasional maupun internasional, maka diperlukan pembongkaran secara radikal, mulai dari pembongkaran epistemologi, ontologi bahkan aksiologi. Hal ini dikarenakan nuklir sudah bagian dari pembentukan ideologi yang memunculkan sistem nilai atau etika baru bagi masyarakat.

Dikarenakan permasalahan ini muaranya adalah bentukan sebuah ideologi, maka model respon dan juga perlawanannya harus terlebih dahulu dengan menemukan formasi sebuah kerangka pikir yang paradigmanya kuat dan mapan, dalam hal ini penulis percaya pada sistem filsafat yang diusung oleh "Agama". Kenapa agama?

Tentunya, agama di sini harus tidak diposisikan sebagai bentuk organisasi yang menuntut loyalitas dan *taklid* semata, akan tetapi agama harus diposisikan sebagai "sistem berfilsafat" seseorang maupun masyarakat, di mana agama adalah formasi pencarian kebenaran dan bentukan realitas dalam merespons kebutuhan riil dan obsesi sosial, di sini agama lekat dengan dialektika sosial

Pokok dari agama adalah keimanan, artinya ada kerangka fikir yang mapan dan kuat yang memunculkan kesadaran penuh akan visi kemanusiaan, dan pembebasan dari 'tuhan-tuhan' palsu, kebutuhan palsu, kerangka fikir yang tidak sehat dan selalu berusaha merindukan kehidupan surgawi dengan cara menciptakan surga di dunia

Bisa dikatakan bahwa definisi agama muncul dikarenakan adanya tuntutan mengoreksi kehidupan manusia di dunia, agama akhirnya bisa masuk di berbagai kehidupan dan kenyataan kebutuhan manusia, agama concern pada permasalahan kehidupan alam. Karena itu agama tidak bisa dihubungkan dengan satu wilayah disiplin keilmuan atau satu perspektif saja.[8]

Agama merupakan pola kebijaksanaan, di mana agama merupakan respons terhadap dialektika masyarakat, termasuk respons terhadap kondisi alam dan berketuhanan. Hal ini bisa dilihat dari kisah-kisah para Nabi dan

ciety, telah diterjemahkan oleh: Silvester G Sukur, "Manusia Satu-Dimensi" (Yogyakarta : Yayasan Bentang Budaya, Cet.I, 2000), xxvii

8 John Cogley, *Religion in a Secular Age; The search for final meaning*, (New York : Frederick A. Praeger, 1986) ,viii

Rasul, di mana mereka dalam perjuangannya sarat dengan konflik dengan masyarakat, baik melalui debat argumen yang filosofis maupun strategi politik.

Karenanya esensi agama adalah moralitas, yang bukan hanya pengertian baik dan buruk yang dikaitkan dengan epistemologi, melainkan moralitas itu sendiri adalah perilaku, yang berarti ontologi. Jadi Tauhid memberikan premis-premis moralitas kemanusiaan dan menyadarkan kepada nilai-nilai. Nama-nama Tuhan sendiri mengandung norma etika, yaitu, keadilan, kasih sayang, ketegasan, kesejahteraan dan lain sebagainya.

Moralitas agama secara keseluruhan sudah tertuang dalam kitab suci, karenanya dalam hal ini Wilfred Cantwell Smith menyatakan bahwa kitab suci adalah sebuah aktivitas manusia, di sini ada proses keterlibatan manusia, wahyu diterima sebagai rangkaian ke kesadaran sejarah manusia bahwa kualitas menjadi kitab suci bukanlah atribut dari teks. Dengan kata lain, kitab suci adalah sebuah fakta manusia dan sejarah, yang erat terkait dengan perkembangan tersebut adalah pergantian yang terus-menerus dari proses sejarah tertentu, antara kemuliaan dengan manusia.[9]

Setiap agama tidak hanya menyangkut kepercayaan saja, ia juga merupakan fenomena masyarakat, yang secara sosiologis, agama sebagai ideologi harus perlu melihat dinamika dan struktur sosial. Artinya tuhan selalu terkait dengan dinamika struktur alamiah

Agama adalah setiap perilaku atau pengalaman 'mengarah kepada hidup' yang dalam tingkatan tertentu, pengalaman atau perilaku tersebut diarahkan pada peran seorang individu dalam suatu lingkungan yang dirasakan sebagai kosmos.[10] Pengalaman ini mengandung hal yang transendental[11] pada suatu tataran kosmis (*ilahiyah*).

Oleh karena itu kualitas spiritual dalam agama adalah bentuk pembongkaran filosofis untuk merespons yang ilahi, komposisi agama

9 Wilfred Cantwell Smith, *What is Scripture? A Comparative Approach*, telah diterjemahkan oleh: Dede Iswadi,'Kitab Suci Agama-agama', (Jakarta : Teraju, Cet.I, 2005), 31

10 Marshall G.S Hodgson, *The Venture of Islam*, (Chicago: The University of Chicago Press, Vol.I, 1974), 362.

11 Menurut Mulla Shadra, Transendental adalah, sebuah karakteristik; suatu kefinalan intrinsic, perampungan, pemenuhan, kedamaian batin; sebuah pengetahuan yang unik akan kesatuan, kemenyeluruhan, dan persatuan; Suatu penangguhan tertentu dari persepsi-persepsi biasa atas ruang dan waktu; di mana alam dilibatkan, suatu visi dari semua wujud sebagai yang hidup secara esensial, suatu pemahaman pembebasan batin terdalam dan kebebasan , persepsi universal, cinta kasih sayang yang tak ternilai, yang meluas pada seluruh wujud, suatu pemahaman paradoks atas *ekstasis*, yang berdiri di luar dan meliputi aliran dari peristiwa partikular yang sedang berjalan. (Mulla Shadra, *Kearifan Puncak*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar,2001, hlm 10.)

yang mencakup cabang-cabang yang bermacam-macam dari tradisi dimaksudkan untuk mewadahi respons tersebut. Karenanya agama adalah kompleks lembaga dan sekaligus praktik-praktik sosial yang mewadahi atau mengarahkan respons seseorang terhadap yang ilahi; agama adalah cara memuja bersama yang mewadahi spiritualitas seseorang. □

Tanya - Jawab Sesi 2

Pembicara : ❍ **Liek Wilardjo**
❍ **Franz Magnis-Suseno SJ**
❍ **Karlina Supelli**
❍ **Lilo Sunaryo**
❍ **Zainul Adzvar**

Moderator : **Budi Widianarko**

Moderator

Semangatnya ini kalau ditaruh di sekitar Danau Toba tidak diprotes ya pak, oh ya diprotes orang sana. Baik saya menawarkan kita selesaikan kalau bisa setengah jam lebih maju dari jadwal, cukup selesai jam empat. Terlalu lama juga tidak baik.

Saya buka termin pertama tiga orang dulu. Saya mohon singkat, *to the point*, ditujukan kepada siapa, perkenalkan diri agar semuanya kenal, saya persilahkan.

Hasan Audi (MAREM) :

Nama saya Hasan Audi dari MAREM, saya ingin menyampaikan beberapa hal baik kondisi di Jepara maupun pandangan-pandangan yang kita diskusikan. *Pertama*, kita baru saja mendengar PLTU dibatalkan, lalu masyarakat Jepara ramai-ramai memprotes terhadap Bupati yang pada

hari-hari ini sedang "melarikan diri". Karena tanggal 5 Juni 2008 kita akan mengadakan aksi besar, penolakan PLTN, Bupati Umroh. Bupati yang Umroh itu harus dijadikan. Jadi enggak jadi, penggantian tanah kami harus dibayar, yang sudah dibebaskan di PLTU. Hal yang sama terjadi di PLTN, mereka sekarang ini kita mendapatkan informasi akan mendapatkan lapangan kerja. Jadi kita bisa bayangkan dengan teknologi yang tinggi hanya orang-orang tertentu yang bisa mengelola ditempatkan di mana tenaga kerja kalau tidak di tukang sapu, satpam, dan lain-lain. Saya tidak menyepelekan masyarakat Jepara, tapi Indonesia tadi sudah dibicarakan dengan kualifikasi seperti itu. Itupun tentu kita akan kuatir kalau satpam yang jaga. Jadi kita melihat kesimpulan pertama, bahwa PLTN menjadi suatu proyek sosialisasi yang muncul, apakah itu langsung atau tidak ditangkap oleh publik sebagai proyek. contoh PLTU riil yang sekarang dihadapi.

Kedua, saya melihat sosialisasi di beberapa tempat yang kami lakukan di dalam beberapa minggu terakhir, mereka memandang saat mereka sosialisasi itu adalah kasus anda, kepentingan anda. Ada yang sebagian besar mengatakan begitu. Belum lama ini Bupati Hendro Martoyo menjadi bupati setelah pilkada, *mind set* mereka masih melihat sosialisasi kami sebagai sosialisasi politik, *endi dhuite, aku njaluk kaose*. Saya katakan ini bukan pilkada, kalau ada sesuatu anda dulu yang kena, kami ada di Kudus, Semarang, dan sebagainya. Kebetulan MAREM di beberapa kota, *mind set* ini muncul. Kemudian saya melihat tadi ada bahasan mengenai agama. Jadi konteks agama sebagai *uniting factor*, tapi sekaligus juga *dividing faktor*, masyarakat Jepara dan sekitarnya ini masyarakat yang individual dan masyarakat yang temperamental. Saya tidak tahu, apakah temperamental karena faktor agama atau *culture* yang lepas dari agama, meskipun tidak bisa lepas. Tapi masyarakat di sana cukup temperamental dengan posisi seperti ini, saya kira aspek sosial, sosiologi dan sebagainya saya kira perlu ada kajian bahwa, apakah tepat didirikan di Indonesia khususnya di Muria, meskipun kita tidak setuju di Indonesia, dengan temperamental masyarakat Jepara. Ini menurut saya berbahaya tidak hanya sekedar berbicara terorisme.

Ketiga, kalau kita lakukan referendum yang kita pikirkan, masyarakat harus menolak atau menerima itu dengan kesadaran yang dikatakan dengan pilihan pasar, tapi ini pilihan politik. Kalau masyarakat diminta untuk referendum, kalau kita lihat kasus di Timor Timur, saat itu referendum yang diberikan apakah anda merdeka ataukah otonomi. Kalimat merdeka itu sudah *fix clean* di setiap kepala orang, maka pasti memilih merdeka. Di dalam kampanye yang dilakukan oleh pemerintah yang memposisikan secara

fait accomply. Bahwa kita ini ter-*fait accomply* kekurangan energi, kalau referendumnya pilih PLTN atau tidak, pasti dipilih. Jadi saya kira tugas kita bersama untuk sosialisasi bahwa kita bukan krisis energi karena kita tidak punya, tapi karena kita tidak milih.

Kalau boleh saya menyitir satu hal, belum lama sekitar tiga bulan yang lalu media membuat *polling*, pertanyaannya adalah jika anda berada di radius 3 km dari pembangkit, apakah anda setuju. Dengan *background* bahwa tiga kilo kena dalam *polling* itu. tujuh puluh sekian persen itu tidak setuju. Kalau kita tahu kerapatan penduduk di Indonesia, mestinya tidak setuju dengan PLTN, itu pendekatan sosiologis. Dengan demikian saya kira tugas kita untuk meminta para pakar untuk proyek ini yang akselarasinya akan terus berjalan, optimisme yang dikatakan Pak Adzvar.

Moderator :
Ini tambahan, tidak harus langsung ditanggapi. Saya persilahkan yang kedua.
Silahkan Pak Arief.

Arief Budiman :

Pertanyaannya kepada Pak Liek atau Bu Karlina, sebetulnya bisa *nggak* sampai masa depan yang jauh, kita itu tidak pakai PLTN? Pokoknya sumbernya jangan pakai PLTN terus. Mengingat adanya persaingan dunia, yang nantinya kita akan bisa terus kompetitif tanpa PLTN. Jadi itu pertanyaan yang umum sekali, semoga bisa dijawab.

Moderator
Masih ada, silahkan. Kalau tidak, saya akan meminta Pak Liek untuk menjawab langsung pertanyaan Pak Arief, kemudian Bu Karlina menambahkan sekalian.

Jawab: Liek Wilardjo

Saya tidak tahu saya bisa menjawab, tapi berharap yang dikembangkan terus itu energi yang diperbaharukan. Karena itu akan terus-menerus ada selama kita mengelola lingkungan kita, tidak akan pernah habis. Nuklir tadi Pak Iwan mengatakan Generasi IV yang katanya "aman" itu 40 tahun mendatang sudah hadir secara komersial. Semoga. Tapi juga Bill Clinton, menjelang leleh jabatannya sebagai presiden meramalkan waktu itu dalam 50 tahun ke depan fussi sudah hadir secara komersial berbareng

dengan eradikasi HIV Aids. Kalau itu jadi kenyataan, saya pilih yang fusi daripada yang *advance generation. Fix generation of fisi.* Karena relatif akan lebih aman dari segi radioaktifitasnya. Tetapi tetap saja kalau saya harus memilih, kembangkan saja yang terbarukan. Fusi itu memang praktis, tidak pernah habis. Jadi *security supply* bisa dijamin, karena luar biasa. Tetapi tetap saja ada radiaktifitasnya. Karena yang paling dekat itu detron, neutron, neutronnya tidak ada dalam alam, berarti harus dibuat secara artifisial, dan lalu detron sendiri jadi aktif walaupun berumur pendek 12-13 tahun, tapi tetap radioaktif. Lalu untuk membuatnya diperlukan neutron, dan neutron kalau diambil dari radioktivitas yang ada di alam nggak apa-apa mungkin, tetapi kalau itu harus mengandalkan reaktor lagi lewat fisi *ya sami mawon.* Jadi tetap lebih baik yang *revenuable resources of energi.*

Jawab: Karlina Supelli

Seperti Pak Liek, saya juga tidak bisa menjawab secara teknis pertanyaan ini. saya hanya memberi contoh saja. Saya lupa namanya. Ada seorang ibu dengan kelompoknya. Dia menjadi salah satu tokoh tahun 2006 di *Tempo*. Dia berhasil menerapkan pengembangan teknologi air, jadi energi pembangkit listrik tenaga air. Memang kapasitasnya kecil-kecil, tapi dia pakai ini di desa-desa dalam jumlah yang cukup banyak dan cukup berkembang, dan bisa menjual kepada PLN dari listrik yang dihasilkan. Ini ada di *Tempo* Desember 2006. Oh ya, ibu Mumpuni. Saya tidak tahu sudah berapa desa yang sudah dikembangkan itu cukup banyak dan dia bisa menjual listrik kepada PLN dengan harga cukup memberi keuntungan kepada koperasi mereka. Artinya kita punya contoh-contoh yang mungkin bukan dalam bentuk satu reaktor, satu pembangkit tenaga listrik yang sangat besar yang memenuhi kebutuhan sekaligus sekian megawatt, tetapi kecil-kecil untuk banyak desa, banyak tempat di Indonesia. Itu kemungkinan yang sudah nampak dansaya tidak tahu seberapa ini bisa memenuhi kebutuhan yang sangat besar. Tapi artinya kalau ini dikembangkan dan melihat teknologi tenaga uap dan sebagainya, panas bumi. Saya percaya bahwa kemungkinan ini terbuka.

Jawab: Romo Magnis

Saya hanya mau menjawab PakArief, bahwa sekurang-kurangnya ada negara maju Jerman yang memutuskan keluar dari energi atom, meskipun demokrat sekarang ragu-ragu, tapi hanya sebagai contoh bahwa ada yang merasa tidak secara hakiki ketinggalan secara teknologis keluar dari bidang itu.

Pertanyaan : Sugeng

Apa yang dikatakan Romo Magnis sebenarnya walaupun ingin ditolak, tapi kita toh berhadapan dengan kenyataan dalam posisi yang seperti itu, itu susahnya. Kita mengalami naik-turun dalam budaya kita, tetapi justru sekian lama dalam periode-periode, katakanlah periode rezim yang ada kelihatannya semakin lama semakin menurun. Ini yang mengherankan yang naik justru sikap budaya untuk meniru menjadi yang lain terutama bisa masuknya pertemuan dengan budaya-budaya asing yang mempunyai dampak untuk berpikir mengangkat diri sama dengan mereka, tapi toh membawa mereka ke dalam jurang yang paling dalam. Ini akan memberikan pengaruh pada cara penilaian misalnya.

Kita berbicara tentang kemajuan bangsa kita ini juga tidak mampumembuat standar yang berangkat dari budaya. Tapi berangkatnya dari budaya pertemuan duluan yang masuk yang kemudian ditransaksikan, seolah milik sendiri tetapi justru itu membawa kepada keterasingan. Ini kesempatan kita. Kita lihat saja pada perilaku kanak-kanak juga pendidikannya, tapi *nggak* ada. Itu menunjukkan karakteristik seperti itu. tidak heran kalau dalam teknologi karena akan berhadapan dengan kebudayaan kita, terutama dalam ilmu sebagai kebudayaan, juga kita tidak sempat memperkembangkan untuk menggarap mitos kita, metodologi kita yang kemudian menjadi dasar keilmuan kita. Dari sana kemudian mengembangkan untuk pertemuan-pertemuan, katakanlah ilmu dunia untuk menjadi ilmu yang dapat dikatakan sebagai valid. Ini memberi pengaruh kepada mentalitas keseluruhan. Dan menarik pertemuan kita yang kemudian dengan suku-suku yang dulu cukup interaktifnya yang kemudian menuju kemajuan sehingga lahir pemikiran takdir waktu itu walaupun kemudian berkiblat pada barat, tapi pertemuan itu membawa pemikiran-pemikiran lebih memuncak kepada peningkatan kebudayaan kita ternyata kita mengalami hal yang sebaliknya.

Zainul :

Saya sebenarnya sepakat dengan Romo Magnis. Saya akan menanggapi tentang realitas masyarakat di Jepara. Saya akan merespons kenyataan dari Mas Hasan Auni. Mungkin mas Hasan ketahui bahwa corak agama di Jepara itu rawan konflik. Artinya, agama betul-betul dinikmati secara organisasi. Agama tidak pernah sebagai sebuah kerangka berfilsafat tidak pernah. Jadi agama betul-betul sebuah organisasai, sebuah kotak yang sangat *stright*. Justru kalau Pak Lilo, kenapa harus di Jepara. Justru ini melalui analisis sosial. Corak Jepara orangnya konsumtif, praktis, tidak mau berpikir

banyak, uangnya banyak, dan pendidikannya rendah. Makanya intelektual Jepara tidak betah tinggal di Jepara, mesti pada keluar. Tidak ada seperti sosok Pak Arief Budiman yang krasan di Salatiga itu tidak ada. Tetapi lebih cenderung intelektual yang *notabene* harapan-harapan orang Jepara itu mesti keluar. Itu karena begitu konsumtifnya, begitu tidak kompominya terhadap wacana-wacana, sehingga dengan analisa sosial dengan tidak mau berpikir ke depan, tidak mau berpikir luas, yang penting enak. Itulah Jepara. Maka didirikannya di Jepara.

Apalagi masalah lingkungan. Hak paten ukir dijiplak saja tidak ada yang peduli, tidak ada yang resah. Hak ukir itu kan kekayaan kita. Yang penting saya bisa ngamplas dan dapat uang *kemisan* (dalam istilah Jepara) selesai. Sangat-sangat tepat apabila PLTN ada di Jepara, dalam kacamata sosial.

Menurut saya yang unik di Jepara, walaupun dia konsumtif, tetapi emosi keagamaannya tinggi. Walaupun di sana (maaf) PSKnya banyak, tapi mereka juga rajin pertemuan-pertemuan keagamaan. Inilah menurut saya harus ada pembongkaran lewat keagamaan. Kalau mungkin saya tawarkan adalah kembalikan keagamaan pada kritik sosial, pada nilainya sebagai kritik, pada sistem berfilsafat. Karena ini menyangkut keagamaan maka PR kita, *stakeholder* adalah agamawan, maka agamawan juga membuat analisis konflik praktis, itu saja. Jadi memang di Jepara yang enak, lebih aman. Terima kasih.

Moderator:
Menarik sekali, menurut anda masyarakat itu reseptif, paling mungkin di Jawa Tengah. Saya ada dua, Pak Joko dan Pak Fabby, silahkan Pak Joko.

Karlina Supelli:
Terima kasih. Ketika menyebut *civic wisdom* itu suatu kesadaran akan kepentingan bersama, itu penekanan pengertian itu. jadi bukan semata-mata penekanan kearifan – kebijaksanaan, tapi menyangkut kehidupan bersama. Saya kira ini yang tidak ada dalam kebiasaan-kebiasaan sosial kita. Dalam kehidupan sehari-hari akan kepentingan bersama itu semakin lama semakin luluh, seperti penggunaan jalan raya, pembuangan sampah, sama sekali tidak menunjukkan itu. lalu ini diperkuat dengan politik pasar yang semakin kokoh, dasarnya adalah selera. Kalau sudah menyangkut selera kita susah sekali berbicara soal kepentingan bersama.

Kalau mau bicara soal langkah konkret, saya pikir yang pertama-tama

memang memasukkan kembali ke dalam kebiasaan tapi bukan kebiasaan yang sifatnya personal. Tapi yang sosial sifatnya kesadaran akan kepentingan bersama. Banyak langkah-langkah kita, itu yang pertama. Dari situ saya pikir orang akan mulai belajar bagaimana akibat tindakan-tindakan dari kepentingan bersama. Saya berpendapat kalau kita bicara langsung pada level normatif bahwa orang harus bertanggungjawab, harus demikian, itu sulit sekali. Jadi mulai dari sifatnya kesadaran lalu kebiasaan.

Ketika orang sadar akan kepentingan bersama, soal tanggungjawab dari setiap profesi dan dari setiap kelompok-kelompok tertentu itu akan lebih bisa berkembang. Saya jawab pada langkah yang konkret saja, bukan lewat etika pemikiran filosofis. Yang saya contohkan tadi *organized responsibility* itu masih lebih mending, tidak ada yang ditunjuk siapa yang salah tapi tunjuk saja siapa yang gampang, alam. Tapi kalau yang *scape goat*, mencari kambing hitam, menunjuk siapa yang bisa ditunjuk memang terjadi. Sekali lagi *civic wisdon* itu betul-betul akan kesadaran, kita tidak bisa hidup sendirian ada keutamaan dan keutamaan itu bukan soal pribadi.

Magnis-Suseno :

Saya sependapat dengan Bu Karlina. Kalau bicara seperti ini katakan budaya itu tidak ada. Perasaan untuk disiplin, tidak tanggungjawab teknis, orang tidak pernah betul-betul mencari mutu, dsb. Saya tidak mau mengatakan bahwa itu berkaitan secara signifikan dengan budaya tradisional, misalnya budaya Jawa. Menurut saya yang paling relevan adalah struktur-struktur sekarang yang secara sistematik tidak menilai dan mementingkan sikap-sikap *realibity objective*, dan secara lebih jelas yang saya maksud meskipun tidak eksklusif, saya tidak akan mengatakan itu, tapi itu pada hakekatnya pengaruh korupsi. Menurut saya korupsi yang merajalela tidak hanya secara moral, tentu tidak bagus, mahal, tetapi mengorupsikan segala macam semangat mengenai kompetensi, obyektivitas yang bagus, dan sebagainyasb, kita tidak dilayani. Orang mendapat proyek pada yang paling murah dengan kualitas yang sama, tetapi kalau itu paling mahal dan itu dari atas sampai ke bawah.

Orang Indonesia di luar negeri, misalnya di Jerman yang saya dengar, misalnya mahasiswa, mereka disukai karena orang kita itu tenang, bisa diandalkan, tidak cepat emosional, disiplin tinggi, dan sebagainya. Dalam lingkungan yang cocok mereka malah mengalahkan yang lain-lain. Saya juga mendengar pengalaman kami, sebuah *Jesuit* organisasi religius, saya kirim orang ke Filiphina, di situ ada rumah di mana ada *Jesuit* muda dari seluruh

Asia Timur, dari Jepang sampai Birma dan ada rumah seperti itu di Roma. Saya dulu 10 th bertanggungjawab atas *Jesuit* muda. Jadi saya sekali-kali berkunjung. Para atasan di situ mengatakan bahwa *Frater* istilahnya, *Frater* dari Indonesia itu bisa diandalkan, kalau ada masalah di komunitas, konflik, dan sebagainya malah orang Indonesia tetap tenang dan bisa membereskan. Jadi mereka warga di dalam komunitas itu yang disukai, itu tidak dibuat-buat, memang tidak menyangkut langsung dari segi teknis. Tapi yang mau saya katakan itu sama saja seperti beberapa model, dimana antri jalan. Jadi kalau kita setengah enam, berada di Stasiun Jatinegara untuk naik Parahiyangan, selalu ada antri panjang KA ke Kutoarjo. Itu jalan dengan sendirinya, tidak ada orang serobotan, dan sebagaiya. Orang menunggu dan itu masalah sistem.

Dan saya betul sekali khawatir dengan korupsi. Karena korupsi berarti yang penting semata-mata dua, berakhir keuntungan dan kedua adalah kecocokan dengan sebuah *kong-kalikong* yang mau menghasilkan sesuatu. Kapan orang Indonesia bisa mengalami bahwa dia naik menjadi sukses dan kaya, karena kerja keras, pinter, inovatif, kreatif, rajin, bukan itu cara orang naik. Orang naik kalau dia mendapat regu di mana dia akhirnya bisa masuk *patron client relationships*. Jadi kalau kita tidak menguasai korupsi, itu merusak orang di semua hal sama. Di mana sama saja. Lalu lintas di Jakarta yang jelek tidak menjadi lebih baik tapi lebih jelek, karena obyektifitas tidakada lagi. Saya tidakakan mengatakan semacam *determinism cultural* seperti dulu. Koentjaraningrat yang banyak hal yang mungkin bagus, tapi itu sistemnya sekarang kalau tidak diubah, kita tidak akan keluar dari situ.

Moderator :
Jadi dalam tanda petik biang keladinya korupsi, sementara dalam diskusi ini.

Fabby Tumiwa :
Satu saya tertantang dengan omongannya Romo Magnis. Kalau dilihat alasan Romo Magnis kenapa menolak PLTN satu alasannya masalah kompetensi, masalah tidak disiplin orang Indonesia, dan kedua masalah korupsi, aspek resiko yang lain.

Saya kalau urusan korupsi setuju. Tapi saya sering dengar misalnya, bahwa kita itu tidak disipiln, kita ceroboh, dan sebagainya kalau kita lihat di India juga parah. Orang India orang jalan kacau, serobot sana serobot sini, maling juga banyak, korupsinya juga mungkin tinggi. Tapi India punya PLTN dan mereka kalau melihat sejarahnya agak menarik. Ketika

tahun 60-an mengembangkan, di tengah jalan sedang mengembangkan kemudian dukungan dari Amerika dan Canada dicabut, kemudian mereka mengembangkan diri dengan tipe reaktor sekarang. Perkara aman atau tidak itu urusan lain, tapi mereka punya berapa unit.

India kalau dilihat kacaunya, itu bisa. Tapi yang ingin saya tahu sebenarnya apa faktor lain yang sebenarnya menunjang itu? Kalau kita melihat tidak menunjangnya masalah tidak teratur, saya kira sama juga. Urusan korupsi di negara maju juga tidak kalah, kita tahu di Amerika yang begitu hebohpun juga mencerminkan bahwa korupsi itu ada di mana-mana. Permasalahannya apakah di Indonesia orang bilang terlalu sistemik, dan lain-lain. Yang saya tahu *Siemens* baru diselidiki besar-besaran untuk urusan korupsi, dan itu saya duga melewati korupsi di Indonesia.

Apa yang sebenarnya membuat, mungkin *magnitute* dari permasalahan-permasalahan itu tidak sama. Tetapi ada negara yang mampu untuk mencapai dan mereka baik-baik saja. Ini mungkin tantangan untuk semua diskusi. Saya setuju dan ingin menggali apa yang membuat mereka seperti itu. Ada orang yang bisa, sementara kita tidak bisa. Itu yang untuk Romo Magnis.

Yang kedua untuk Pak Liek. Pak Liek yang trisila yang ketiga harus 150 atm, saya agak awam, tapi Pak Liek tadi tidak menjelaskan juga kenapa harus begitu. Dan betapa itu penting.

Yang ketiga sebenarnya saya agak tertarik untuk menanggapi pertanyaan pak Arief masalah kompetitif, kalau kita tidak mempunyai teknologi nuklir apakah kita bersaing? Saya justru ingin membalik, kalau kita punya teknologi nuklir justru kita *nggak* kompetitif, karena apa. Listrik akan menjadi mahal, karena kita harus mengeluarkan sejumlah dana selama reaktor itu beroperasi untuk mensubsidi perusahaan listrik, perusahaan apapun yang mengelola pembangkit listrik nuklir itu. karena pengalaman saya sejauh ini bukan teknologi yang tidak murah. Orang bilang ini murah, tapi sekali lagi ada banyak faktor yang mempengaruhi murah dan mahalnya. Tapi kalau dalam konteks yang dibicarakan di Indonesia saya hampir yakin itu mahal. Kenapa negara-negara lain itu bisa. Karena tidak punya pilihan lain. Kenapa Jepang, Korea membangun, bahkan Finland, Perancis membangun, sederhana karena mereka tidak punya pilihan lain. Walaupun sekarang pun sudah ada upaya untuk menilai ulang. Jadi perkara bukan masalah kompetitf atau tidak, tapi apa dampaknya terhadap keseluruhan itu.

Yang terakhir, mungkin untuk MAREM untuk Pak Lilo dkk, ini sudah banyak berkumpul orang-orang yang ahli. Saya terinspirasi dengan statemen

dari Romo Magnis, dkk yang tolak korupsi yang muncul di media massa yang ditandatangani oleh banyak orang. Mungkin perlu juga bikin hal yang sama, tolak PLTN karena alasan macam-macam. Jadi yang terkenal-terkenal ini bisa ikut tandatangan, nanti yang lain-lain kita-kita yang kecil-kecil ini *ngikut* di bawahnya. Pasang di *Suara Merdeka,* pasang di mana, mungkin itu menjadi simbolis bisa menghentak semua orang yang selama ini berasa berhak menentukan pilihan kita, berhak mengatasnamakan kita untuk sebuah pilihan teknologi yang sebenarnya akan resikonya akan dinikmati bukan sekarang, tapi anak cucu dan terus-terusan. Itu kira-kira usulan saya.

Moderator :
Terima kasih, Pak Liek silahkan langsung.

Liek Wilardjo :

Hanya ingin sedikit mengganggu Pak Lilo, Mas Frans, dan Bu Karlina. Kelihatannya Pak Lilo mungkin penganut ekologi yang dangkal, bukan *deep ecology* tapi *swallow ecology*. Asal tempatnya sendiri bersih, masa bodoh tempat lain. NIMBY (*Not In My Back Yard, ed.*) syndrome dan juga perkiraan seandainya ada PLTN di Jepara di Muria akan ditanam bekas-bekasnya di sana, saya kira tidak realistik dan tidak akan terjadi. Sebodoh-bodohnya orang Indonesia dia tidak akan melakukan itu. Kemungkinan dijual kembali untuk di daur ulang oleh Jepang atau oleh negara lain, Korea misalnya. Atau kalau harus ditanam sendiri di tempat peristirahatan terakhir mungkin pilih salah satu pulau kecil yang kosong, dugaan saya begitu.

Tapi lepas dari itu, dibuang ke mana pun tetap tidak etis. Jadi saya menolak juga Romo Franz, kalau alasannya hanya ceroboh, kita tidak disiplin, kita bodoh, itu *nggak* cukup. Walaupun kita sepandai Amerika pun jadi masalah yang juga tidak bisa mengatasi. Dan akan menjadi beban dari generasi-generasi yang akan datang. Jadi tetap saja harus ditolak, walaupun kita pandai sekalipun.

Bu Karlina tadi memakai mitologi asing ya, Pak Sugeng sudah mengatakan kita tidak pernah mengembangkan metodologi kita sendiri. Dan contohnya tadi Bu Karlina memakai Prometheus. Tapi saya membayangkan Prometheus. itu tidak jelek-jelek amat. Bisa diandalkan bahkan dianjurkan sebagai orang yang harus sungguh berniat mengembangkan *science* dan mau menanggung resikonya sampai *dithotholi* (*dipatuk, ed*) Gagak itu artinya keberanian yang luar biasa dan itu transendensi yang juga sangat diperlukan oleh orang-orang seperti di Indonesia ini. Jadi kenapa harus

dihukum, disalahkan karena mereka gegabah. Apapun pengembangan itu pasti berisiko, dan tidak ada yang tidak berisiko. Kalau resikonya itu dengan niat yang baik, dengan tujuan yang bagus, walaupun dia yang jadi korban, itu saya kira patut diacungi jempol, bukan dikutuk,

Yang ketiga, *Thou shalt keep the pressure constant all the time at* 150 *atm.* Karena ini khusus mengenai RAT. Dan itu harus sekian tingginya supaya airnya tidak mendidih, jadi kalau itu turun sangat drastis. Tadi saya katakan kalau debitnya itu 2,5 juta liter per menit. Kalau ada kebocoran empat liter per menit saja, sudah bahaya. Karena airnya bisa *flashing.* Menjadi uap dengan fase gas dengan cepat-cepat sekali, sehingga batang-batang bahan bakar itu akan telanjang, tidak bisa diambil yang cepat kalau kalor yang dihasilkan dan itu bukan hanya *melt down,* tapi mungkin *chemist syndrome.*

Moderator :

Ini apakah *gangguan* Pak Liek mau direspons? Diterima, betul ya. Meskipun iramanya tidak terlalu tinggi, tapi lumayan, satu-satu bisa lancar, sambil nanti kita tutup, masih ada bakso. Ok, Pak Iwan. Ada tambahan untuk Pak Liek, ketika tadi Pak Liek keluar, Pak Iwan sudah menjelaskan lebih jelas, menggebu-gebu. Awal-awalnya Pak Iwan takut Pak Arief. Belakangan sudah kelihatan aslinya.

Iwan Kurniawan:

Saya cuma mau menambahkan disiplin orang Indonesia. Saya heran, tadi sudah saya ungkapkan, orang Indonesia kalau di luar negeri jadi pinter, jadi disiplin, jadi luar biasa. Tapi kalau balik Indonesia jadi bodoh, jadi bebal, *nggak* disiplin. Ini ada faktor yang luar biasa besar pengaruhnya. Saya kebetulan memutuskan untuk tidak bergabung dengan pemerintahan, jadi saya tidak mau menjadi bodoh, menjadi dungu, dan menjadi tidak disipiln. *Nah* korupsi waktu misalnya, tidak hanya dilakukan oleh aparatur pemerintahan, inipun dilakukan oleh aparatur swasta, termasuk dosen melakukan korupsi. Apa yang dilakukan dosen untuk korupsi, yaitu ngajar tidak sesuai dengan waktunya. Yang seharusnya 2,5 jam menjadi 1,5 jam. Itu sudah korupsi. Jadi korupsi jangan hanya memandang suatu rupiah yang diambil oleh seseorang. Tapi sesuatu kesempatan. Sekarang pertanyaannya adalah, apakah kita sudah melakukan tindak korupsi dalam kehidupan kita sehari-hari?

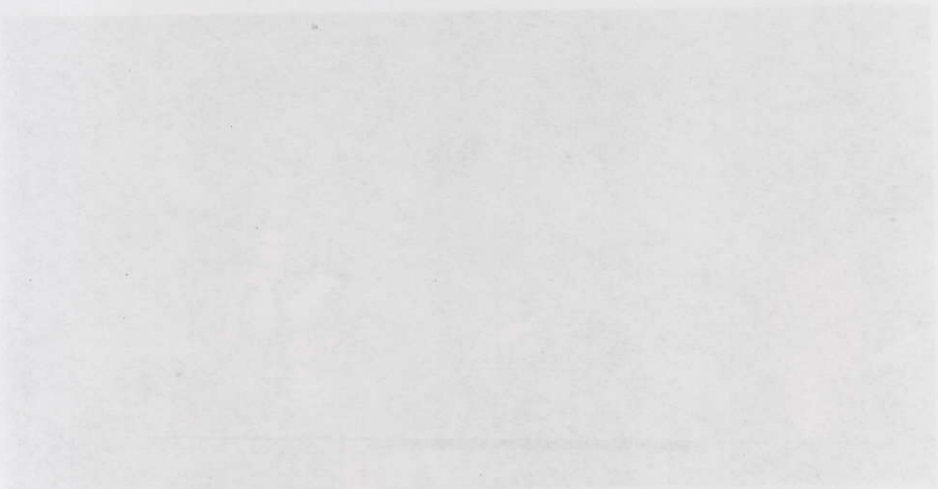
Saya betul-betul memperhatikan, kalau saya bekerja di Indonesia di bidang nuklir, saya sakit hati bekerja di Indonesia karena tidak ada pekerjaan

yang berkaitan dengan nuklir, sampai hari ini. dan saya bisa hidup, saya bisa menikmati hidup, dan saya tidak bekerja di bidang nuklir, walaupun saya mengamati apa yang terjadi dalam kemajauan teknologi nuklir. Artinya, orang-orang yang sudah dididik dengan benar di negara-negara maju harusnya kembali, bukan hanya harus 100% ilmu yang dikembangkan karena potensi negara ini tidak mampu menyediakan infra struktur bagi mereka. Harusnya kepandaian mereka ini, itu bermanfaat bagi negara dan bangsa.

Contoh saja Yohanes Surya tidak mengembangkan di wilayah Indonesia, tapi dia mengembangkan sesuatu yang berbeda. Dia mendidik orang-orang untuk mengikuti olimpiade siswa dan itu sukses yang sangat bagus. Artinya dia bisa melakukan. Jadi tidak semua secara umum mungkin seperti Romo benar, tapi pribadi-pribadi tertentu tidak demikian. Ada yang punya dedikasi yang sangat baik, dan itu betul banyak yang menonjol. Ini memang harus punya tekad yang kuat dan orang ini jangan berada di lingkungan yang punya kekuasaan besar, karena kalau dia masuk dalam lingkungan kekuasaan, dia akan tergiur, saya pun pernah melakukan hal seperti itu. Waktu saya diminta melakukan tender di pemerintahan dan saya tidak berdaya karena institusi saya bekerja mengatakan ikuti. Kalau saya mengatakan tidak, tidak jadi proyek itu berjalan. Ada sistem di mana orang masuk dan dia tidak berkutik, memang itu benar terjadi. Kalau ingin tidak begitu, maka janganlah bermain dengan institusi pemerintahan. Tapi tidak ada yang boleh bilang, termasuk LSM yang tidak main di pemerintahan. Apakah dia tidak mendapat komisi kalau dia bermain dengan pemerintahan? Dia akan mendapat komisi itu, diapun harus bayar. Kalaupun ini salah, silahkan dibantah. Itu mungkin tambahan dari saya Pak Budi. □

BAGIAN KETIGA

Serial Foto-foto Kegiatan Aktivis Anti PLTN - fissi



Aksi massa BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) Jateng menolak sosialisasi yang tidak berimbang yang dilakukan oleh BATAN dan UNDIP di Semarang tanggal 21 Juni 2007. (*Dok: Marem*)

Seratus mumi mengepung limbah Plutonium 239, salah satu *street art* karya Seniman Bambang Dalyoko dan Jundi dalam "Gelar Rasa" Aliansi Buruh dan Masyarakat Muria di Kudus tanggal 21 Juni 2007 di depan Gedung DPRD Kudus, aksi ini melibatkan "Bikers Kudus" *(Dok: Marem)*

Demo BEM se-Jateng (17 Juni 2007) di depan Pendopo Kabupaten Kudus yang dimotori oleh Bem UMK menampilkan aksi teatrikal penyimpangan genetik akibat radiasi nuklir membuat anak menjadi idiot. *(Dok: Marem)*

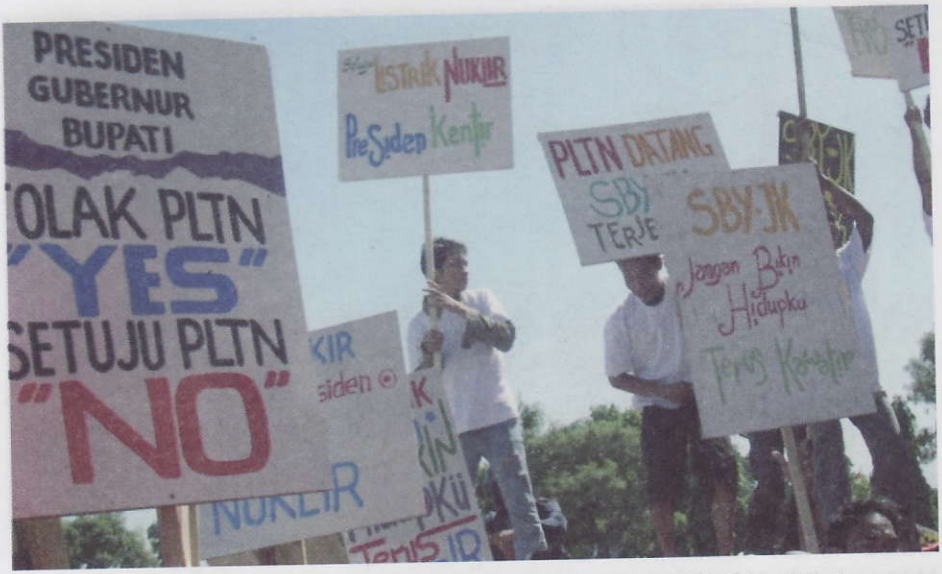
Suwoko, Presiden BEM Universitas Muria Kudus (UMK) sedang berorasi dalam aksi BEM Jateng di depan Pendopo Kabupaten Kudus tanggal 17 Juni 2007.*(Dok: Marem)*

Arif Zayin (WALHI JATENG) sedang berorasi dalam Gelar Rasa Tolak PLTN Aliansi Buruh dan Rakyat Muria di Alun-alun Kabupaten Kudus 12 Juni 2007. Di belakang nampak duduk muspida Kabupaten Kudus yang mendukung aksi tersebut. Dalam Aksi ini dihadiri oleh 3000 massa yang merupakan perwakilan dari unit-unit kerja SPSI, NGO, dan kelompok-kelompok masyarakat lainnya. *(Dok: Marem)*

Sebagian buruh peserta Aksi "Gelar Rasa Tolak PLTN" Aliansi buruh dan Rakyat Muria di Alun-alun Kabupaten Kudus tanggal 12 Juni 2007. *(Dok: Marem)*

Tenda Keprihatinan yang berdiri di depan gedung DPRD Kudus menjadi ikon perlawanan masyarakat dalam menolak PLTN. Banyak aktivitas dilakukan antara lain penggalangan tanda tangan publik untuk tolak PLTN, Diskusi tenda, Street Art, sampai dengan pentas musik. *(Dok: Marem)*

Relawan Marem dalam Aksi Gelar Rasa Tolak PLTN di kabupaten Kudus yang diselenggarakan oleh Aliansi Buruh dan Masyarakat Muria tanggal 12 Juni 2007. *(Dok: Marem)*



Tuntutan yang dibawa oleh massa aksi Gelar Rasa Tolak PLTN di Kabupaten Kudus 12 Juni 2007; presiden, gubernur, Bupati Tolak PLTN YES Setuju PLTN NO. *(Dok: Marem)*

Massa aksi dari BEM Sekolah Tinggi Agama Islam Pati (STAIP) dalam Ngaji Bareng Tolak PLTN di Alun-alun Kabupaten Pati, 19 Juni 2007. *(Dok: Marem)*

Massa aksi dari Muslimat dan Fatayat NU dalam Ngaji Bareng Tolak PLTN yang digagas oleh Seniman Anis Sholeh Baazin di Alun-alun Kabupaten Pati, 19 Juni 2007. Dalam aksi ini dihadiri tidak kurang dari 4000 massa. *(Dok: Marem)*

Massa aksi dalam Aksi massa tolak PLTN di Jepara 5 Juni 2007. Kegiatan Akbar yang bertema Doa bareng Tolak PLTN tersebut dihadiri oleh 10.000 massa yang berasal dari desa-desa di Kabupaten Jepara. *(Dok: Marem)*

Diskusi tentang pro-kontra pembangunan PLTN di Kantor Harian *Suara Merdeka* tanggal 20 Juni dengan menghadirkan DR Ferhat Azis (Kepala Biro Humas dan Hukum BATAN), Prof. Liek Wilarjo (Pakar Fisika Nuklir dari UKSW Salatiga dan Ir. Djoko Murwono (UNDIP Semarang) Diskusi dipandu oleh Anto Prabowo (Redaksi Senior *Suara Merdeka*). *(Dok: Marem)*

Fabby Tumiwa sedang memberikan tanda tangan dukungan menolak PLTN di spanduk yang ada di depan Gedung DPRD Jateng 4 Juni 2007. dalam spanduk ini juga terdapat kliping berita tentang bahaya PLTN dari berbagai media massa sebagai bentuk pembelajaran publik. *(Dok: Marem)*

Diskusi Tenda 11 Juni 2007 berurutan dari kiri Lilo Sunaryo, Phd (ketua Marem), Handoko, SH (Tokoh Petani Batang) dan Hasan Aoni Azis US, S.Ag (Wakil Ketua MAREM). Dalam diskusi ini terungkap bahwa masyarakat harus proaktif untuk menilai dan memberi masukan untuk setiap kebijakan pemerintah, jika pemerintah memaksakan maka masyarakat memiliki Kekuatan untuk melawan dengan jalur yuridis maupun ekstra parlemen. *(Dok: Marem)*

Konferensi Pers di Tenda Keprihatinan MAREM menjelang Gelar Rasa Tolak PLTN Aliansi Buruh dan Masyarakat Muria di Kudus 11 Juni 2007. Namapak sedang Berbicara HM. As'ad Ketua FSPSI Kudus didampingi Lilo Sunaryo PhD (Marem), Daru Handoyo SH,MH (Pengurus SPSI Kudus). *(Dokc: Marem)*

Diskusi tenda Marem 23 Juni 2007 dengan tema Ulama Bicara Nuklir. Nampak dari Kiri Pdt. Rudalfus Antonius, Anis Sholeh Baasyin dan H. Chusnan BA (Ketua PCNU Kudus). Dalam diskusi ini muncul kesepahaman bahwa lebih baik menghindari bahaya dahulu dari pada mencari keuntungan atas rencana pembangunan PLTN di Semenanjung Muria. *(Dok: Marem)*

DR Iwan Kurniawan pakar Nuklir yang menjadi salah satu pembicara dalam Diskusi Tenda Marem Juni 2007. dikatakan bahwa PLTN dengan menggunakan teknologi yang ada saat ini (Fisi) memiliki resiko tinggi, kecuali jika sudah ditemukan reaktor yang menggunakan sistem penggabungan energi (fusi). Belum lagi resiko limbah PLTN yang berupa Plutonium 239 yang memiliki umur paruh 24.000 tahun. *(Dok: Marem)*

Focus Group Discussion merupakan salah satu unsur penting dalam membangun kesadaran masyarakat akan bahaya PLTN. Nampak dalam Gambar Yohanes Keceng (Sekretaris Marem) sedang menjadi narasumber dalam FGD di desa Jrahi Kecamatan Gunungwungkal Pati 15 Juli 2007 bekerja sama dengan Kelompok Usaha Bersama Sumber Makmur. *(Dok: Marem)*

Kaum Perempuan juga menjadi perhatian dalam melakukan penyadaran tentang dampak Radiasi jika dibangun PLTN di Semenanjung Muria. *Focus Group Discussion* Marem dengan Kerta-LVRI Kabupaten Kudus di Gedung LVRI Mejobo 11 Juni 2007 - nampak dalam gambar Jundi (Relawan Marem) sedang memberikan pengantar dalam FGD tersebut.. *(Dok: Marem)*

Kuis sebagai bentuk komunikasi antara personil Genk Kobra dengan penonton dalam Toer de Kampung. Nampak dalam gambar "Ganden/ Sincan sedang berdialog dengan penonton di atas panggung. *(Dok: Marem)*

Penonton yang antusias menyaksikan konser *toer de Kampung* Genk Kobra di Lapangan Rendeng Kudus. *(Dok: Marem)*

Diskusi : Tinjauan Kritis Pembangunan PLTN. Dilaksanakan di Kampoeng Percik Salatiga 25 Mei 2007 merupakan Kerjasama antara Marem, Percik dan Listhia. Hadir dalam Diskusi tersebut antara lain Prof. Budi Widianarko (Guru Besar Toksikologi Lingkungan di Fakultas Teknologi Pertanian dan Program Magister Lingkungan dan Perkotaan, UNIKA Soegijapranata), Fabby Tumiwa, (Direktur *Institute for Essential Services Reform* (IESR), Prof. Dr. Franz Magnis-Suseno SJ, (Rohaniwan), HERU NUGROHO (Direktur Center for Critical Social Studies (CCSS), DR. IWAN KURNIAWAN (Ahli Nuklir), KARLINA SUPELLI (Dosen Sekolah Tinggi Filsafat Driyarkara), Prof. DR. LIEK WILARDJO - Ketua Listhia (Lingkaran Salatiga untuk Telaah Hubungan Ilmu dengan Agama), LILO SUNARYO Ph.D (Ahli Turbin dan Ketua Marem), Nico L. Kana (PERCIK Salatiga), VENATIUS HADIYONO, SH, MH (Women Crisis Centre Unika Soegijapranata), ZAINUL ADZVAR, MA (pemerhati lingkungan dan peminat masalah filsafat dan sufisme) Simpulan diskusi ini adalah untuk saat ini Indonesia belum perlu membangun PLTN karena banyak hal yang perlu disiapkan baik oleh masyarakat maupun perangkat regulasi yang memberikan perlindungan bagi masyarakat serta teknologi PLTN saat ini masih memiliki kelemahan yang dapat membahayakan masyarakat. *(Dok: Marem)*

Seminar di Unika Soegijopranoto Kerja sama antara Marem dan Fak Hukum Unika Soegijopranoto tanggal 14 Juni 2007. terungkap bahwa regulasi yang ada tidak memberi perlindungan bagi masyarakat jika terjadi bencana. *(Dok: Marem)*

Pertemuan dan dialog dengan Syaifullah Yusuf (Gus Ipul) di Kudus Bulan Juni merupakan upaya untuk menggalang kekuatan dan dukungan terhadap gerakan menolak pembangunan PLTN Muria nampak dalam gambar dari kiri Lilo Sunaryo (Marem), Jundi (Blk, Marem), Hasan Aoni Asiz US (Marem), Syaifullah Yusuf, Arief Zayin (Marem), Handojo Setyo (Marem). *(Dok: Marem)*

Seminar Nasional : PLTN, Solusi atau Masalah di Graha Santika Semarang, 28 Februari 2007 yang diselenggarakan Marem meng undang 7 pakar lingkungan, energi dan Nuklir, nampak dalam Gambar dari kiri DR Iwan Kurniawan (Ahli Nuklir), DR. Ferhat Azis (Kabag Hukum dan Humas BATAN), Lilo Sunaryo Phd (Pakar Turbin dan Ketua Marem) dan pembicara lain yang hadir saat itu antara lain Prof Budi Widianarko (Pakar lingkungan), DR Bambang Hermawan (Pakar energi Alternatif), Prof. Sudarto (UNDIP- Pakar lingkungan). Seminar ini memberikan gambaran bahwa sesungguhnya PLTN memiliki banyak resiko dan masih banyaknya potensi energi alternatif yang terbarukan belum termanfaatkan Indonesia. *(Dok: Marem)*

Mahasiswa Fakultas Hukum Unika Soegijopranoto menggalang tanda tangan untuk menolak pembangunan PLTN Muria dengan membentangkan spanduk sepanjang 1000 meter di kampus mereka. *(Dok: Marem)*

Nguda Rasa PLTN dalm Diskusi Tenda dengan menghadirkan DR Iwan Kurniawan (Pakar Nuklir), Hasan Aoni Asiz US (Marem) dan Zakaria Anshari (Aktivis Anti Nuklir Jepara), Kudus 16 Juni 2007. *(Dok: Marem)*

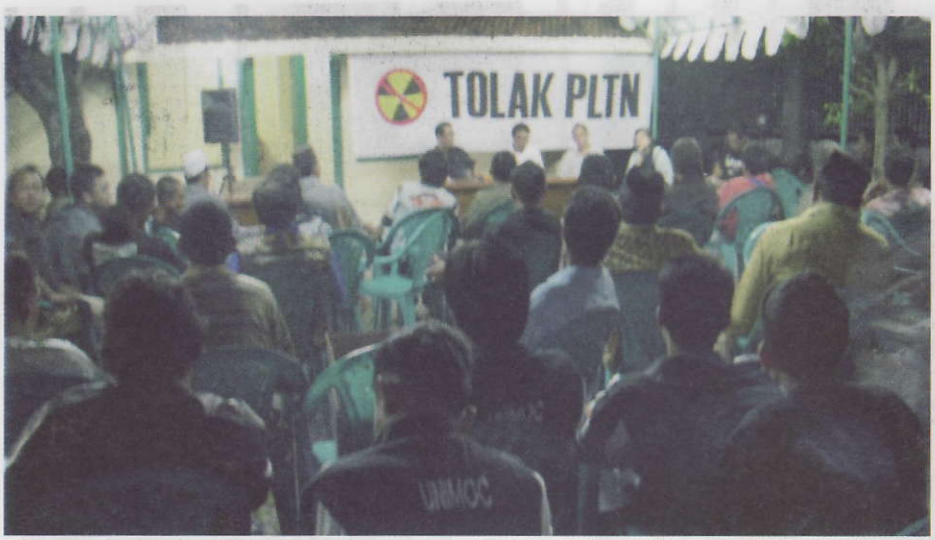
Aksi teatrikal teater76 pimpinan Asa Jatmiko dalam gelar Rasa Tolak PLTN Aliansi Buruh dan Masyarakat Muria di Kudus 12 Juni 2007, sebuah visualisasi bahwa hantu, setan dll juga ketakutan terhadap rencana pembangunan PLTN Muria. *(Dok: Marem)*

Bikers Kudus dalam Gelar Rasa Tolak PLTN Aliansi Buruh dan Masyarakat Muria di depan gedung DPRD Kudus 12 Juni 2007, *Street Art* gagasan Bambang Dalyoko mengungkapkan Limbah Plutonium 239 akan membawa banyak korban bagi masyarakat. *(Dok: Marem)*

Mahasiswa Unika Soegijopranoto yang dimotori oleh Fakultas Hukum sedang membentangkan sepanduk 1000 meter yang berisi tanda tangan mahasiswa dan masyarakat untuk dukungan atas gerakan menolak pembangunan PLTN Muria di lingkungan kampus mereka. *(Dok: Marem)*

Seorang peserta dari STIENU Jepara sedang memberikan tanggapan atas paparan narasumber dalam Seminar Hukum tentang PLTN di Unika Soegijopranoto 14 Juni 2007.
(Dok: Marem)

Pembukaan Kantor Marem Kudus diisi dengan diskusi tentang PLTN bekerja sama dengan Yayasan CeRMIN Kudus. Berurutan dari kiri Najib Hasan, MA (Direktur CeRMIN) Hasyim As'syari, SH, MH (CeRMIN),) Warsito dan Mira Diarsi. Warsito dari Perguruan Rakyat Merdeka (PRM), M Farid (Komnas HAM, dalamn diskusi ini terungkap bahwa kesadaran akan pentingnya kelestarian Alam membawa masyarakat Jerman pada satu kesadaran untuk meninggalkan teknologi PLTN dan beralih kepada teknologi ramah lingkungan (angin) yang terbarukan untuk mencukupi kebutuhan listriknya. *(Dok: Aditia)*



Masyarakat dan Tamu undangan antusias dalam diskusi PLTN di Kantor MAREM Kudus Jl. AKBP R Agil Kusumadya Gg 1 No. 5 Desa Jati Kulon Kudus, Mei 2007. *(Dok: Aditia)*

Peserta dalam Desain kaos Anti PLTN-fissi di Tenda Keprihatinan, tanggal 9 Juni 2007. *(Dok: Aditia)*

Masyarakat sedang membubuhkan tanda tangan sebagai bentuk dukungan atas perjuangan penolakan terhadap rencana pembangunan PLTN-fissi di Muria. *(Dok: Aditia)*

Aksi panggung Band Gank Kobra dalam konser toer de kampoeng MAREM siji MAREM kabeh dalam rangka branding nama Marem (Masyarakat Reksa Bumi) kepada masyarakat di Kudus, Pati dan Jepara bulan Mei 2007 *(Dok : Rully)*

Blue Berry salah satu band yang ambil bagian dalam Sound of Muria, kegiatan yang di laksanakan tanggal 14 Juli 2007 ini merupakan ekspresi seniman musik lokal dalam menyuarakan penolakan mereka terhadap rencana pembangunan PLTN Muria. Kegiatan ini melibatkan 26 grup band yang dilaksanakan nonstop dari jam 10.00 WIB s/d 22.00 WIB.
(Dok: Soni)

VEHO BAND salah satu band yang ambil bagian dalam *Sound of Muria*, kegiatan yang di laksanakan tanggal 14 Juli 2007 ini merupakan ekspresi seniman musik lokal dalam menyuarakan penolakan mereka terhadap rencana pembangunan PLTN Muria. Kegiatan ini melibatkan 26 grup band yang dilaksanakan nonstop dari jam 10.00 WIB s/d 22.00 WIB.
(Dok: Soni)

Wasana Kata

Dari paparan diskusi ini terungkap kekhawatiran para pemerhati kebijakan energi, khususnya energi nuklir.[1] Arena diskusi ini sendi telah menegaskan peta permasalahan pro-kontra PLTN yang selama ini muncul berserak-serak. Berikut dipaparkan beberapa bagian yang telah muncul dan masih tercecer dalam diskusi. Tercatat ada tiga pumpun besar [1] politik representasi perumusan kebijakan energi; [2] kontestasi artikulasi sosialisasi; [3] Demokrasi Teknologi, Antara Prosedural dan Deliberatif. Tiga pumpunan ini menjadi bagian wasana kata yang barangkali akan berguna untuk mendorong terjadinya dialektika politik energi di ranah publik.

Pendulum Politik Representasi

Kebijakan energi nasional yang terkait dengan penyediaan pasok energi nuklir tak bisa dilepaskan dari praktik politik representasi. Representasi aspirasi kedaulatan rakyat atas pilihan energi sangat dimungkinkan lantaran agenda yang diwacanakan terkait dengan pengetahuan "langitan" (aras tinggi). Ruang pemahaman pengetahuan PLTN yang timpang antara negara dan masyarakat warga (*civil society*) merupakan momentum negara dan elite lembaga non-negara saling memanfaatkan ruang publik yang timpang ini. Bagi negara (dhi BATAN dan Menristek), representasi dalam memformulasikan kebenaran kebijakan (publik) di bidang energi (nuklir) tidak bisa diwakilkan pada agensi di luar negara. Ruang kebenaran berbasis pertimbangan aspek penalaran teknokratis menjadi klaim yang diandalkan dalam sosialisasi tentang perlunya membangun PLTN. Usaha mendukung klaim politik representasi ini maka alokasi APBN senilai Rp 5 milyar dikucurkan melalui pintu Menristek untuk sosialisasi PLTN. Untuk mengukuhkan klaim kebenaran ini, sejumlah perguruan tinggi negeri menjadi bagian dari korporatisme negara untuk mensosialisasikan "penalaran PLTN". Penalaran PLTN yang identik dengan teknologi tinggi ini juga masih dikuatkan dengan diselenggarakannya sosialisasi dalam bentuk seminar ilmiah. Bagi ruang publik yang tak ilmiah, wilayah pengetahuan kolektif beraras rendah dicitrakan, kalau perlu secara distortif. Dan itu sudah terjadi. Dalam versi ini, rencana pembangunan PLTN

1 Diskusi ini diberi tema "Diskusi Tinjauan Kritis Pembangunan PLTN di Indonesia" yang diselenggarakan pada 25 Mei 2007 di Kampoeng Percik.

merupakan hal yang niscaya.

Berbeda dengan pendekatan representasi negara, kelompok non-negara – yang diwakili sejumlah elemen anti-PLTN – dengan pandangan kritisnya melihat bahwa representasi politik negara dalam kebijakan energi ini dipandang berbahaya karena sosialisasi penalaran yang dikemukakan lebih bias promosi PLTN yang serba menguntungkan, ketimbang sekaligus menyajikan informasi tentang potensi risiko. Pada titik inilah, kelompok anti-PLTN berkonsolidasi. Kelompok ini sebenarnya juga dapat dikatakan sebagai bagian dari representasi politik masyarakat akar rumput. Hanya saja, kelompok ini menyadari bahwa ruang penalaran PLTN yang mengandung risiko juga perlu menjadi pertimbangan yang diketahui oleh masyarakat akar rumput. Posisi politik representasi ini sudah barang tentu memiliki tujuan yang mendorong bertumbuhnya kesadaran kolektif antar-elite. Dengan tumbuhnya kesadaran kolektif antar-elite ini, mereka juga telah membangun strategi yang melibatkan media. Kegiatan yang kemudian menjadi arena peliputan media ini di antaranya adalah: konser band, *longmarch* warga Balong, *Bahtsul Matsail*, diskusi serial, demonstrasi dan orasi di ruang publik, aksi teatrikal, demonstrasi tolak PLTN, dan penandatanganan petisi.

Dengan peliputan sejumlah aksi di atas, diharapkan media akan melakukan peliputan yang utuh. Harapan ini tak sepenuhnya benar. Benar, karena dengan peliputan maka pesan dari aksi kolektif (yang masih elite) ini dapat disebarkan ke ranah publik. Sebagai media kampanye, model peliputan ini sangat menguntungkan. Pada sisi lain, peliputan media juga membawa implikasi terjadinya distorsi dan pereduksian atas fakta yang tengah digulirkan oleh komunitas gerakan protes PLTN ini. Dalih ini didukung oleh pendapat ilmuwan politik Sean Scalmer (2002). Ia menyebutkan bahwa intervensi media dalam *media coverage* dapat mengintervensi proses membangun konstruksi "publik" dari aksi kolektif.[2] Ia pun juga mengingatkan bagaimana para aktivis ini agar berhati-hati untuk mengantisipasi dilema yang mengundang potensi intervensi kekerasan dari pihak luar. Dengan media, maka politik pencitraan dapat dibentuk. Citra yang bisa disimpulkan dari pencitraan ini sementara adalah bahwa pendekatan resistensi ini masih menganut paradigma ekologi dangkal (*shallow ecology*). Benarkah demikian? Jawabnya adalah gerakan resistensi PLTN yang berparadigma dangkal ini

2 Catatan Scalmer ini juga menunjukkan pertanyaan kritis bagi aktivis tenang peliputan media yang keliru. Peliputan ini bisa membawa implikasi masuknya potensi kekerasan. Periksa Penny O'Donnell, 2002. *"The Media and Civil Disobedience: Journalism, Political Protest and Free Trade" dalam* Lee Rhianon, 2002 . The Greens. *Civil Disobedience Today* Research Initiative on International Activism, NSW Parliament House Friday November 8, 2002, hal. 33-34

masih sangat mungkin dipromosikan menjadi sebuah gerakan ekologi dalam (*deep ecology*), yang dimulai dari pencerahan etis yang memberikan suluh bagi keputusan pemilihan teknologi dan pertimbangan aspek ekonomi yang diharapkan memberikan sumbangan kesejahteraan kepada masyarakat yang sesungguhnya dan mewariskan jaminan kelangsungan hidup bagi generasi yang akan datang.

Menilik politik representasi di kalangan legislatif juga perlu menjadi bahan pertimbangan. Secara prinsip, sebagai wakil rakyat di tingkat pusat, DPR-RI akan menjadi sebuah benteng terakhir bisa-tidaknya sebuah rencana PLTN bergulir. Sayangnya untuk mengandalkan wakil rakyat yang mengawal kedaulatan yang terrepresentasikan tidak mudah. Banyak fakta mengemuka bahwa masa reses – sebuah masa menjaring aspirasi masyarakat – tidak pernah digunakan wakil rakyat ini secara optimal terkait dengan resistensi atas rencana pembangunan PLTN ini. Dengan kata lain, sulit membayangkan bahwa kedaulatan (*demos*-rakyat) yang tidak setuju PLTN akan dapat diperjuangkan pada aras representasi ini. Yang justru dikhawatirkan adalah bahwa negara (eksekutif), dengan dalih sosialisasi yang sama, dapat diperalat untuk menjadi corong promosi pro-PLTN negara. Lantas kalau sudah begini, di mana ruang reprsentasi untuk rakyat?

Dari catatan representasi ini, diharapkan kesadaran kritis kita mampu membaca bahwa artikulasi representasi merupakan sebuah ruang strategis meletakkan kembali bagaimana seharusnya posisi antar-pemangku hak, antara yang diwakili dan yang mewakili, dalam mengawal kebijakan energi (nuklir) yang sensitif ini.

Dekonstruksi Artikulasi Sosialisasi

Sudah jamak dan begitu dominan kosa kata "sosilisasi" dipergunakan lembaga negara dalam mempromosikan PLTN. "Sosialisasi" yang dimaksud dalam banyak kegiatan sarat dengan asumsi bahwa: [1] informasi yang diberikan oleh negara pasti benar; [2] informasi yang disajikan, meski banyak berorientasi keuntungan membangun PLTN dipandang sebagai materi sosialisasi. Ihwal potensi risiko tidak perlu dijadikan paket yang mestinya melekat dalam proses sosialisasi; [3] "sosialisasi" dimaknai sebagai sebuah usaha mentransformasikan pengetahuan yang di bagian ujung dari proses ini semua khalayak diharapkan setuju; [4] menyebut kata "sosialisasi" jauh dari gagasan untuk membuka ruang seperti diskusi publik, konsultasi publik; [5] "sosialisasi" yang dikemukakan tidak cukup adil karena dukungan dana sebesar Rp 5 milyar dimonopoli oleh negara dan tidak memberikan akses penggunaan dana bagi sosialisasi tandingan oleh NGO; [6] "sosialisi"

yang digulirkan sudah mengukuhkan premis bahwa PLTN tersebut aman. Padahal, premis tersebut tidak ada penjaminan dalam bentuk audit mekanisme keamanan PLTN; [7] "sosialisasi" sudah meniadakan penjelasan lengkap tentang dampak pengusahaan nuklir dalam skala besar, tetapi yang dijelaskan adalah keberhasilan dalam pengusahaan nuklir berskala kecil.

Implikasi sosialisasi seperti di atas dapat bermuara pada kesimpulan bahwa: [1] posisi negara yang dominan dalam mempromosikan rencana pembangunan PLTN sebenarnya juga menyembunyikan sebuah fenomena praktik kapitalisme yang merupakan bentuk lain dari kejahatan terorganisasi; [2] sosialisasi oleh negara selama ini lebih menyodorkan terbentuknya kesadaran semu (*false consciousness*); [3] jika diandaikan bahwa perumusan kebijakan (publik) di bidang energi nuklir juga berbasiskan prinsip demokrasi, maka yang terjadi sekarang ini negara gagal memfasilitasi proses ini. Yang terjadi adalah menjauhkan dan mengalienasi masyarakat dari ranah kearifan masyarakat (*civic wisdom*); [4] terjadinya pengukuhan politik representasi elite birokrat-teknokrat yang kemudian merepresi ruang publik.

Demokrasi Teknologi, Antara Prosedural dan Deliberatif

Teknologi untuk PLTN merupakan sebuah wujud teknokrasi yang serba terpusat, bukan terdesentralisasi. Disebut terpusat karena semua pengendalian atas proses bekerjanya PLTN mengandaikan pengendalian yang tersentralisasi. Teknokrasi ini, setidaknya sampai saat sekarang, terbukti anti-partisipasi pertimbangan masyarakat. Peran negara sangat dominan dalam menentukan kebijakan energi (PLTN) melalui Menristek dan BATAN sugguh merupakan bentuk teknokrasi sejati. Alih-alih mempertimbangkan suara masyarakat, peran Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral serta Menteri Lingkungan Hidup serta lembaga DPR pun di mata Batan dan Mnristek sudah pada posisi marginal. Secara prosedural, memang peran yang dijalankan oleh BATAN dan Menristek sudah terpenuhi. Namun jika pilihan PLTN hendak diletakkan pada pertimbangan etis lintas generasi, tentu saja prosedur yang telah ditempuh pihak BATAN dan Menristek tersebut merupakan jalan pintas yang lebih melayani para vendor PLTN, ketimbang juga memberikan ruang yang memadai bagi pertimbangan masyarakat. Jika determinasi *vendor* dan kepentingan pragmatisme elite penguasa eksekutif di bidang energi mengesampingkan pertimbangan masyarakat dan lembaga-lembaga non-energi, maka dapat dipastikan bahwa aroma kejahatan (kapitalis) terorganisasi yang akan lebih berbicara dalam penentuan

Prosedur tentang penyiapan PLTN sebagai bagian dari kebijakan energi nasional dalam perspektif yang lebih luas masih harus dipertanyakan

ulang. Mengapa? Dalih yang dapat dikemukakan adalah bagaimana mensinkronkan UU tentang Lingkungan Hidup, UU tentang Bencana, UU tentang Ketenaganukliran, PP tentang Kebijakan Energi Nasional, Keputusan Presiden tentang Badan Pengawas Tenaga Nuklir, PP tentang Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir. Regulasi ini perlu disinkronisasikan. Jika belum panggah (*inconsistent*), maka diperlukan kontribusi tandingan dari para intelektual di bidang pakar hukum *cum* aktivis untuk memanfaatkan celah hukum melalui mekanisme *Judicial Review.*

Mengkonsolidasikan Gerakan Sosial-Politik

Harus diakui bahwa gerakan anti-nuklir (*sic*)[3] yang telah dikonsolidasikan selama ini telah lebih maju dibandingkan strategi resistensi pembangunan PLTN sebelumnya. Meski dari segi kuantitas dapat disebut signifikan, namun artikulasi mobilisasi massa patut dipertanyakan ketika kesadaran kolektif belum terakulturasikan dalam budaya sesehari masyarakat. Konseptualisasi gerakan protes yang sarat dengan rasionalitas perlu menjadi sebuah usaha bersama untuk membuat sosialisasi tandingan. Dengan sosialisasi tandingan maka diharapkan dapat membendung laju merangsaknya sosialisasi PLTN ala negara yang tidak obyektif. Untuk itu, niat untuk belajar advokasi pada rakyat akar rumput menjadi sebuah ladang garapan yang memperkaya kesadaran kolektif massa.

Dengan kesediaan belajar dan memberikan infomasi kepada masyarakat akar rumput, maka gerakan protes anti-nuklir ini diharapkan tidak trjebak dalam gerakan lingkungan berorientasi ekologi dangkal (*shallow ecology*). Artinya, resistensi yang kuat hanya mencuat kuat dari wilayah yang akan terkena dampak secara langsung dengan dibangunnya PLTN. Dengan asumsi seperti ini, maka gerakan ini hanya akan meletakkan sindrom NYMBY (Not in My Back Yard) – asal bukan di halaman sendiri – sebagai prinsip diutamakan dalam menentang rencana pembangunan PLTN. Masih terpakunya gerakan protes ini dalam bingkai paradigma ekologi dangkal perlu segera diikuti dengan konsolidasi ke arah gerakan yang berorientasi ekologi dalam.

Nick T. Wiratmoko

3 Gerakan anti-nuklir dalam kosa kata lain juga dapat disebut dengan Gerakan Tolak Nuklir (Geton). Tambahan kata *sic* dalam konteks ini karena yang dimaksudkan adalah prinsip pemilihan jenis teknologi fisi pada generasi PLTN-fissi lanjut (ke-4) atau bahkan menunggu pilihan teknologi PLTN fusi.

Daftar Pustaka

Anonim, (2006): *Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.*

Arendt, Hannah. *The Origins of Totalitarianism*, telah diterjemahkan oleh; A. Agus Nogroho, 'Asal-usul totaliterisme; antisemitisme', (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, cet.I.,1993), 6

Baechler, Jean.2001, *Demokrasi sebuah Tinjauan Analisis,* Yogyakarta, Kanisius

BATAN (2006): *Guidance for the Application and Development of Sustainable Nuclear Energy System (NES) in Indonesia*, BATAN, Jakarta.

Baudrillard, Jean (1995), *Simulacrum and Simulacra (The Body, In Theory: Histories of Cultural Materialism)*, Michigan: University of Michigan Press.

Baudrillard, Jean. *Symbolic Exchange and Death*, (London : Sage, 1993), 73

Baechler, Jean, 2001, *Demokrasi sebuah Tinjauan Analisis,* Yogyakarta, Kanisius, hal. 181-182.

Bebeshko, V.G. & O.A. Bobylovia (2002). Medical Consequences of the Chernobyl Nuclear Power Plant Accident: Experience of 15-Year Studies. *International Congress Series* **1234:** 267-279.

Brown, Mark, "Civic Shaping of Technology", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 26, No. 1. (Winter, 2001), pp. 56-81. URL: http://links.jstor.org/sici?sici=0162-2439%28200124%2926%3A1%3C56%3ATCSOTC%3E2.0.CO%3B2-4 (12 April 2007)

Bossew, P. (1993). The True Price of Nuclear Power. In "Poison, Fire, Sacred Earth" - Testimonies, Lectures, Conclusions – The World Uranium Hearing. Salzburg. P. 88-93

Cheney, G.A. (1995). Chernobyl – The Ongoing Story of the World's Deadliest Nuclear Disaster. New Discovery Books. New York.

Commoner, B. (1970). Nuclear Pollution: The Myth of Omnipotence. In W. Anderson (Ed.): Politics and Environment. Goodyear Publ. Co. Inc. Pacific Palisade. California.

Cogley, John .*Religion in a Secular Age; The search for final meaning*, (New York : Frederick A. Praeger, 1986) ,viii

DESDM dan EAPO (2002): Indonesia Energy Outlook 2001-2010, DESDM,

Jakarta
DESDM (2003): *Kebijakan Energi Nasional (KEN) 2003-2020*, DESDM, Jakarta
DESDM (2005): *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional (PEN) 2005-2025*, DESDM, Jakarta.
DESDM dan KNI-WEC (2005): *Studi Bauran Energi Indonesia*, naskah penelitian yang tidak dipublikasikan.
IAEA (2006): *Basic Infrastructure for a Nuclear Power Project*, IAEA TECDOC-1531, IAEA, Geneva.
DESDM (2005): *Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) 2006-2025*, DESDM, Jakarta.
Dickman, Steven *Nature*, March 28, 1981, Academic Research Library, Pp. 265.
Dormuth, K.W., P.A. Gillespie & S.H. Whitaker (1998). Disposal of Nuclear Fuel Waste. In R. E. Hester & R. M. Harrison (Eds.): Waste Treatment and Disposal - Issues In Environmental Science and Technology *3*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge. p. 115-130.
Ellul, Jacques, *The Technological Society* (Vintage, 1967)
Francis, John and Paul Abrecht (eds): *Facing Up to Nuclear Power*, The Westminster Press, Philadelphia, 1976
Ghani, A. (2007). New Jitters as Indonesia Dusts off Nuke Power Plans. *The Straits Times*. April 24.
Gosling, David (ed.): *Technology from the Underside*, WCC (Geneva)/NCCP (Quezon City), 1986
Habermas, Jüergen, *Theory of Communicative Action* (Vol. 1 & 2), Beacon Press, 1985Hadley, M.E. (1984). Endocrinology. Prentice Hall. Englewood Cliffs.
Hodgson, Marshall G.S . *The Venture of Islam*, (Chicago: The University of Chicago Press, Vol.I, 1974), 362.
Howes, Ruth and Anthony Fainberg (eds): *The Energy Sourcebook*, American Institute of Physics, New York, 1991
KOMPAS, 11 Mei 2007, hal 13, "Tender Sudah Ditarget, Kepemilikian Belum Jelas"
Kompas 6 Juni 2007.
Kedaulatan Rakyat 19 Juni 2006.
Laksono, PM, Mundayat, Aris A., & Subagya Y, Tri. *Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia: Sebuah Perbincangan* (1995). Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
Laksono, PM, Mundayat, Aris Arif, Subagya Y. Tri & Nuraini, Y. Widianti.

Anotasi Bibliografi Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia (1993). Yogyakarta: Gadjah Mada University dan Konphalindo

Latour, Bruono, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1987).

MacKenzie, Donald. & Wajcman, Judy (eds). *The Social Shaping of Technology* (McGraw Hill Education, 1999).

MacKenzie, Donald (1990), *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Marcuse, Herbert (2006), *One-Dimentional Man: Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*, London: Routledge, 2006.

Marbun, SF dan Moh. Mahfud. MD., 2000, *Pokok-Pokok Hukum Administrasi Negara,* Yogyakarta, Liberty.

Marcuse, Herbert. *One Dimensional Man; Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*, telah diterjemahkan oleh: Silvester G Sukur, "Manusia Satu-Dimensi" (Yogyakarta Mas Achmad Santosa, 2001, *Good Governance Hukum Lingkungan,* Jakarta.

Marcuse, Herbert. *One Dimensional Man; Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*, telah diterjemahkan oleh: Silvester G Sukur, "Manusia Satu-Dimensi" (Yogyakarta : Yayasan Bentang Budaya, Cet. I, 2000), xxvii

Mason, C.F. (1991). Biology of Freshwater Pollution. Longman Scientific & Technical. New York.

Mehr Vorfälle ini Atomkraftwerken, http://www.baz.ch.09.05.2007

MIT (2003): *The Future of Nuclear Power*, MIT, Massachusets.

Mitchel Robert C., "From Elite Quarrel to Mass Movement", *Society* 18, no. 5 (Juli – Augustus 1981), Pp. 76-84.

Møller, A.P. & T.A. Mousseau (2006). Biological Consequences of Chernobyl: 20 Years On. *Trends in Ecology and Evolution* **21**(4): 200-207.

Parsons, Talcott & Edward Shids, *Toward a General Theory of Action*, (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1951), 190.

Redner, Harry, *The Ends of Science: An Essay in Scientific Authority* (Boulder: Westview Press, 1987)

Rhianon,Lee, 2002 . The Greens. *Civil Disobedience Today* Research Initiative on International Activism, NSW Parliament House Friday November 8, 2002, hal. 33-34

Roehr, Ulrike "2o Years Chernobyl:, Women Active against Nuclear Energy – From Rage to Vision", BOD Gmbh, 2006.

Russell, Bertrand. *Common Sense and Nuclear Warfare*, (Routledge : The

Bertrand Russell Peace Foundation Ltd, 2001), 23

Saldi Isra, 2006, *Reformasi Hukum Tata Nedara Pasca Amandemen UUD'45*, Padang, Andalas University Press.

Sen, Amartya K, "Rational Fools: A Critique of the Behavioral Foundations od Economic Theory" dalam *Beyond Self-Interest*, ed. Jane Mansbridge (Chicago: Chicago University Press, 1990), 25-43.

Shadra, Mulla, *Kearifan Puncak*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2001, hlm 10.)

Shrader-Frechette, kristine (ed.): *Nuclear Energy and Ethics*, WCC Publication, Geneva, 1991

Smil, Vaclav (2003): *Energy at the Crossroads*, The MIT Press, Massachusets.

Smith, Wilfred Cantwell. *What is Scripture? A Comparative Approach*, telah diterjemahkan oleh: Dede Iswadi, 'Kitab Suci Agama-agama', (Jakarta : Teraju, Cet.I, 2005), 31

Soentono, Soedyartomo (1997): *Nuclear Power Development in Indonesia*. Tanpa keterangan penerbit.

Soentono. Soedyartomo (2006): *Peran BATAN dalam Ahli Teknologi Energi Nuklir di Indonesia*, dalam *Proceeding Seminar Nasional ke 12 Teknologi dan Keselamatan PLTN serta Fasilitas Nuklir, Yogyakarta, 12-13 September 2006.*

Sovacool, Benyamin K (2005): *Think Again: Nuclear Energy*, Foreign Policy September 2005.

Suara Pembaruan, Rabu, 21 Februari 2007, Hal. 5 Kol 1-6

Ulrich (Beck 1992) *Risk Society: Towards a New Modernity*. New Delhi: Sage.

Wikipedia tentang *Nuclear Energy Policy*.

Wilardjo, L. (1988). PLTN dan Risiko Lingkungan. *Kritis* No. 3 Th. II.

Winner, Langdon, "Do Artifacts have Politics?" dalam Reading in the Philosophy of Technology, ed. David Kaplan (Lanham: Rowman & Littlefield Publ., 2004).

Zimmerman, A.D. (1995). Toward a More Democratic Ethic of Technological Governance. *Science, Technology, & Human Values* **20**(1): 86-107.

Daftar Situs

1. http://www.gen-4.org/
2. http://www.wikipedia.org/
3. http://www.nucleartourist.com/
4. http://www.nuclearenergy.com/
5. http://www.nuclearpowerreactor.com/
6. http://www.thinkquest.org/

INDEKS

A

Abrecht, Paul

ABWR, 8, 13, 15,17

ACR 15, 17

Adzvar, Zainul, viii, xiv, xxiii, xxiv,179,183

agama

esensi agama 177,

agenda duduk bersama xiii,

Agnes xiv

AGR 9,

air

air pendingin 128,130,

akademis

komunitas akademis 91,

aksi; elite xiii;massa xiii

alasan penolakan PLTN 86,

Ambar xiv

ancangan trisula 123

Anderson, W.

AP600 14,17

AP 1000 14, 17,

aparatus negara xiv,

Arendt, Hannah 172,

AREVA,40,

aspirasi rakyat xxiii,

asumsi metafisika 136,139,

ATW xvi,

AVR 19,

B

Bacon, Francis 133,137,

Badan pelaksana Tenaga Nuklir 77,

Bank Dunia 55,

Bank Pembangunan Asia 55,

BAPETEN 29,35,36,37

BATAN, xiv, xix, xx, 35,36,37,39,86,88,93, 114,115,

batu bara 45,52,

Baudrillard, Jean 57,106,174

Bebeschko, V.G. 32,

Beck, Ulrick 56,141,

Bencana;
bencana alam 127;efek katstrofik 146;
kecelakaan 129;*meltdown* 189; mitigasi
128;musibah PLTN 133,
Bijker 139,
birokrat 57,
posisi birokrasi 94
Bisri, Ahmad Mustofa iii,
Bobyliova, O.A. 32
bom atom 135
Borgmann 140,
Bosob xv
Bossew, P.,30
BOT 89,
Bowers 32,
Brown, Stephen 145,
Budiman, Arief xiii, xxi, 1,107,184,187
budaya;
budaya asing 183; budaya Jawa 185;
determinism cultural 186;kesiapan budaya 119;
sikap budaya 183,
BUMN 83,
BWR 7, 11, 13, 20,

C

CADES, ix, 39,40,
CANDU, ix, 7, 15,
CERN xv
Challenger 143,
Chaplin, Charlie 139,
chemistry syndrome 189
Cheney, Glenn Alan,29,30,
Chernobyl xx, xxii, 29, 30,33,40,65,114,128,
129,150, 152,169; bencana Chernobyl 64;
Dampak Chernobyl 33;Kecelakaan reaktor
Chernobyl 62,65; Misi radioaktif Chernobyl
31; Pembersihan Chernobyl 32; Peristiwa
Chernobyl 31, 36; PLTN Chernobyl 30, 31
civic wisdom 185,
civil dissobedience
Clark, Bill 145,
Cogley John 176,
Commoner, B.32,
cultural capital 64,

D

dampak ekologis 128,
Davies, Michael 143,
Dekrit Presiden No. 31 tahun 1964 37
Demokrasi xxiii,74;
demokratis 112; kondisi demokrasi 59;
perkem-bangan demokrasi 61; prinsip
demokrasi 75;proses demokrasi 88;sistem
demokrasi 159,
Derrida, Jacques 175
deuteron 124
disiplin orang Indonesia 186,
Doferty, Anne marie 145
Dormuth 30,
Dusek, Val 139,

E

Ellul, Jacques 136,

energi;
energi alternatif 41;energi fissi nuklir xv; energi fosil 160; energi nuklir 57;energi panas bumi xxiv, energi primer 41;kebijakan energi xiii, xix, xxiii, 1; kebutuhan energi xix; keekonomian energi nuklir 41; kekurangan energi 181; krisis energi 89,97,158,155, 181; menjual energi 117; pengembangan energi nuklir xx,60; penggunaan energi nuklir 163,
epistemologi 139,
EPR 15,17
ESBWR 15, 17
ESDM 159,
etika 123;
asas *primum non nocere* 124;*bonum commune* 123; deontologi etika 122; embrio etika sosial 174;etika sosial 119,169,171,173;etika teknologi 119, 121; kode etik profesi 145;masalah etiks 142; norma etika 177;pembentuksn etika 172;pertimbangan etika xxiii; tanggung jawab teknis 152

F

The Fat Man xvi,
faktor keekonomian 52,
Faust 131,132,133;Kontrak Faust 133; Opera Faust 133,
FBR 9,
fisika
fisika nuklir 123; fisika zarah 123

G

gempa 127,
gerakan
demo anti perang nuklir 65;gerakan anti-nuklir 65; gerakan pembangkangan 108;gerakan protes 136; gerakan resistensi 63,65; gerakan sosial xxi; mobilisasi massa 96
GFR 22,23
Ghani, A.
GIF 17,18
Gillespie, P.A.
globlisasi
arus globalisasi 2;*global warming* 112, pemanasan global 155,
go nuclear xix, xx, 1, 121,128,
governance
clean governance 74;*good govenance* xxii, xxiii,74;
governance technology 29,33,
GT-MHR 16, 17,20
Gounod, Charles 132,133

H

Habermas, Jürgen 63
Hadiyono, V, vii, xiv, xxii,
Hadley, M.E.
Hadley 32,
hak berpartisipasi 34
Harrison, R.M.
Heidegger, Martin 137

Hendra, DK xiv
Henry, K xiv
Herdiyanto, Sugeng 183,188
Herryanto, Djoko xxiv
Hester, R.E.
heuristik ketakutan 135
Hippokrates 144,145
Hiroshima 135,161
Hodgson, Marshall G.S. 177,
Hoesie, Koesnan xiv
HTTR 20,

I

iblis Mephistopheles xix
the idea of progress 136,
Ideal Aristoteles xv
ideologi 173,
Ihde, Don 146
illmu pengetahuan;
disiplin ilmu pengetahuan 157; disiplin keilmuan 176; ilmu sebagai kebudayaan 183; kekuasaan ilmu pengetahuan138; pengetahuan kolektif, xxi,; penge-tahuan teknis 138
industri;
industri multinasional 138;keperluan industri 158; revolusi industri 163
informed consent 34, 35,124
IRIS 15,17,
Isotop xvii,
Iswadi, Dede 177

J

Janicaud 138,
Janji publik 144,145
Jonas, Hans 135
Judicial Review 105

K

kanker
kanker thyroid 31,65;hormon thyroid 32,
Kaplan, David 138,
kartu kredit 140,
kaum environmentalis 59
keadilan distributif 128,
kebijakan
kebijakan global 58;Kebijakan Energi Nasional 42
kebijakan harga energi 44, 47;kebijakan menutup PLTN 63;kebijakan nuklir 59;kebijakan PLTN 75,101,102;*participatory design policy 142,*
Keceng xiv,
kekuasaan
kekuasaan mesin 139;Kementerian ESDM xiv,
kerusakan genetis 130,
KFEM 83,
KHNP 83,84
Koentjaraningrat 186,
komunikasi risiko 35, 36
kontroversi *oil shock* 59
korupsi

budaya korupsi 154; efek korupsi 153;korupsi waktu 189;memberantas korupsi 153,159;mental korup 153,
kKualitas spiritual 178,
Kurniawan, Iwan, vii, xiv, xxi,161,189,

L

Laksono, PM, vii, xiv,
LAPINDO 138,141,
Latour, Bruono 138,
Lazuardi, Deddy xiv
legitimasi akademis 85,
LFR 25,
limbah
limbah aras rendah 129;limbah berbahaya 145; limbah nuklir xxiii, 166;limbah PLTN 10,113; limbah radiasi nuklir 164;limbah radioaktif xx,150; memborong limbah 128;pengelolaan limbah xvii,78,128;produksi limbah 59,
LISTHIA xiii, xxi
listrik
kebutuhan listrik nasional 159
LSM 76,190
Luddite 136
Kelompok neo-Luddite 136
Lund, Robert 143, 144,
LWR 20,

M

MacKay, Donald M,xviii,
Magnis-Suseno, Franz, viii, xiv, xxiii,179,185,183,187, 188
Majelis Pertimbangan Tenaga Nuklir 77,
Marcuse, Herbert 57,175,176
MAREM, xiii, xxi,179,180,187
Margeurite 133
Mason, C.F.,30
Mason, Jerald 143, 144,
masyarakat
dialektika masyarakat 176; masyarakat industrial 57; masyarakat Jepara 166,179,180; masyarakat komunikatif 61;masyarakat modern 140;masyarakat pragmatis 63; masyarakat teknokratis 63;warga sekitar Muria 164
medan magnetik 125
van der Meer, Simon xv
Menristek xiv,85,
Mephistopheles 131,132,133
mesin pemercepat zarah 123,
Mitchel, Robert C.
MØller, Pape 29, 30, 32,33
Mousseay, Timothy A. 29, 30,32,33
MSR 20,
Muria
Gunung Muria 151,153,161,165,166;Semenanjung Muria 142,

N

Nagasaki 135
NASA 143,144
negara

hegemoni negera xiii; negara gagal 56;negara industrial 56;negara nuklir 61;Orde Baru157,158,159; Pemerintahan otoriter 158;rasionalitas negara xix
Neutron xvi
neutron cepat 126; neutron fissi 126,
ngrembes 98,99
NRC 13
Nugroho, Heru,vii,xiv, xxii,55,
nuklir
bahan bakar nuklir 77,125; bahaya nuklir117; efektivitas nuklir 169; era nuklir 60; fenomena nuklir 171; fisika nuklir xv; fisika zarah xv; hulu ledak nuklir 135; industri nuklir 41,111; iradiasi nuklir xvii; kebijakan nuklir xxiv; kebocoran nuklir 171; kebutuhan energi nuklir xx;kebutuhan nuklir 174; kecelakaan nuklir 79,80; kelab nuklir 126; kontribusi energi nuklir xx; korporasi multinasional nuklir 58; *nuclear industrial complex* 57,59; non proliferasi nuklir 126; pemanfaatan tanaga nuklir 136; pemakaian tenaga nuklir 149;penggunaan tenaga nuklir xvii;peradaban nuklir 59; perang nuklir 171; permasalah nuklir 171,173; reaksi nuklir 10;realitas nuklir 175;representasi; tenaga nuklir 7, 123,129
NYMBY 35

O

one dimensional society 57,
opini publik 63,
organized irresponsibility 141,
organized reponsibility 185,

P

panas bumi 52,
Parsons, Talcott, 172
Partai Hijau 129,
Partai Hijau 94,
Pasar
kebebasan preferensi pasar 142; politik pasar 142,145
patron client relationship 186
PBMR 15,17,19
Pebble Bed Modular Reactor
pelanggaran HAM 75,77,105,
Pembangkit Listrik Tenaga Uap 150
pengusaha instalasi nuklir 79,80,
Peraturan Pemerintah No 33 tahun 1965 37,
Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 xx,47,
PERCIK xiii, xxi
persepsi risiko 29,
perubahan iklim 129
perubahan sosio-kiltural 138,
PHWR 9, 11, 12, 15
Pinch,139,
plasma nutfah 128,
PLTN
Ahli PLTN 166;anti-PLTN 3; anti-PLTN-fissi xix; ba-haya PLTN 117;bersifat *"beyond science"* 130; dam-pak PLTN xxii, 155;*decomissioning* PLTN xvii; dis-kusi PLTN xiv;implementasi proyek PLTN; investor PLTN

166; kebocoran di PLTN 167; kece-lakaan PLTN xxi,103;keekonomian PLTN 40,110; kompleks PLTN 153; kontingensi PLTN;menangani PLTN xxiv; menolak PLTN xxi;penolakan PLTN 180; menutup PLTN 146; membangun PLTN xix, xxiii, 1,146,151; memilih PLTN 146; operasi PLTN 41;opsi PLTN 39; pembangunan PLTN xix, xxii, xxiv, 1;37,40,51,60, 76,86, 94,95,97,105,149,150, 151, 155;perencanaan pembangunan PLTN 75; penganjur PLTN 42,112; pengelolaan PLTN xiii; pengembangan PLTN 49; penggunaan PLTN 79; pengoperasian PLTN xx,30, 36, 50,90,130;penyiapan PLTN 2;perdebatan PLTN 175; PLTN-fissi xvi, xvii, 5,121,124,125,130, 131; PLTN fusi 125; PLTN ko-mersial 11, 124;PLTN Muria 35, 57,60, 149; promosi PLTN xxi;pro-PLTN xiii, xxi, 1,2; proyek PLTN 64,74; regulasi PLTN 95;resiko PLTN 51,127; *sphere of impact PLTN* 35,36; studi tapak PLTN 39; sumber energi PLTN 10

PLTU 163,165,166,167,179,180

teknologi tenaga uap 182,

politik

instrumen politik 56; kekuasaan politik 138; komuni-kasi politik 61;konteks sosial-politik 137; koordinasi politis non-teroris 174; lembaga politik nuklir 173; pertimbangan ekonomi-politik; pilihan politik 142,180; politik citra diri 103; politik hukum energi 102; politik kenyamanan 135,136,142,146; politik representasi 58; politik simulakrum 57; politik simulasi 58; repre-sentasi politik simulakrum xxii; tindakan politik 142

praeger 176, Fredrick A. 176,

Prakata xv,

Promotheus 146,147

Pro-PLTN xiii

proton xvi

Proyek Manhattan 135,

PWR 7, 9, 11, 12,13,15,89

R

radiasi

radiasi latar belakang 130;radiasi *meltdown*.150; cemaran radioaktif 128;pencemaran radioaktif 129; perunut radioaktif 123;produk radioaktif 127; zarah radioaktif 127; radioisotop xv, xvi,117,123

radionuklid

aktivitas radionuklida 124,

radiotoksin xvii,

rakyat

perlawanan rakyat 154;rakyat dibodohi 117,

rasional

rasionalitas formal 91,92;rasionalitas fungsional 139; rasionalitas kemajuan teknologi 174;rasionalitas substantif 85,91

Rasmussen 128,

RBMK, 9,

reability objective 185

reaksi berantai 10,

reaktor

reaktor air dingin 126;reaktor air mendidih

126; reak-tor cepat 125,131;reaktor komersial, 8;reaktor lambat 126;reaktor nuklir 10, 41; reaktor pembiak cepat 133; reaktor PLTN 162;reaktor riset 113;reaktor termal 126; teras reaktor 8; zat pendingin reaktor 125,
referendum 180,181
Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 46, 47,
representasi kepentingan 56,
resistensi rakyat 98
revolusi industri 137,
rezim Soeharto 27,
Riceour, Paul 175,
risiko
analisis risiko 128; faktor risiko 79;lembaga penelitian risiko 129; risiko modernitas 56;risiko penindasan instrumental 62; risiko sebuah PLTN 150,152; *risk society* 56,
Robinson 135
Rockmore, Tom 137
ruang publik xix, xxi,61,62,63
perselisihan di ruang publik 63,
Rubia, Carlo, xv, xvi
Rubiatron xvi

S

safety regulation 109
sang raja iblis 131,
Schraff 139,
SCWR 20
Sen, Amartya K 142 142,
SFR 23,24
Shrader-Frechtte, Kristine
Shids, Edward 172
simulacrum 175
System 80+ Desain 14, 17
Sistem berfilsafat 176,
Smith, Wilfred Cantwell 177,
sosial
partisipasi sosial 64;pendekaan sosiologis 181; praktik sosial 178;reduksi sistem sosial-kultural 91; sosialisasi PLTN xiv,51,60,61,86,88,180; sosialisasi politik 180,
Sovacool, Benyamin K 41
Suara Merdeka 188,
Sukur, Silvester G., 176
Sunaryo, Lilo, viii, xxiii,179,
Supelli, Karlina, viii, xiv, xxiii,179,182,188,
Supercritical Water Cooled Reactor
Surya, Yohanes 190

T

tapak PLTN 130
teknologi
artefak teknologis 145;bentuk teknologi 137; dampak teknologi 138;determinisme teknologi 136,139; do-minasi mesin 139; efek teknologi 143; filsafat tekno-logi 138; gejala teknologi 138,139,146; hakikat tek-nologi 137;informai teknologi nuklir 64;inovasi tekno-logi 139;kajian atas teknologi 138;keamanan tekno-logi 121,141;kebudayaan tekologi 63;kelompok anti-teknologi 136;kemajuan teknologi

nuklir 190; ke-mampuan teknologi 141; kewargaan teknologi 33, 34; kotak hitam teknologi 139; *megamachine* 139; memahami tekologi 140; model teknokratis 61; oto-ritarianisme teknologi 34, 36; paradoks teknologi modern 139; pembeli teknologi 58; pembenci teknologi 136; pemikir tekno-logi 146; pengem-bangan teknologi 145; peranan teknologi 174; pe-rubahan teknologi 136; penggu-naan teknologi 124,136; rasionalisasi kemajuan tek-nologi 174; rasionalitas teknologi 176;refleksi atas teknologi 137;rezim teknologi 88; saintifikasi tekno-logi 137; sejarah teknologi 139;sifat sosio-politis teknologi 137; teknokrat 57,58,62,64;teknologi daur ulang 126;teknologi informasi 140; teknologi yang efektif xv; teknologi yang efisien xv; teknologi modern 141; teknologi nuklir 56;132,136;teknologi pembangkit energi 141; teknologi pemerkayaan 126;teknologi PLTN 87; tek-nologi rendah 2;teknologi roket 2; teknologi tinggi xvii, xxiii, 2,3,56,130; teknosains 137,138,;warga teknologi 34; zaman teknologis 152;teknosains xxiii,

Tempo 182

teologi harapan 176,

teror 172

terra incognita 175,

Three Miles Island 40,59,128,

THTR 19

totalitarianisme 172,175,

Tumiwa, Fabby, vii, xiv, xxii, 37,186,

U

*unspoken promise*140

Uranium

bahan bakar uranium xxi,58; cadangan uranium 15; ceramic uranium oksida 11; *enrichment* uranium 113, pelet uranium oksida 8; sumber uranium 112,113; uranium yang diperkaya 126,

Uray, Harold 135

US-APWR 16, 17

UU No 5 th 1986 76,

UU No 25 th 2004 75

UU No. 28 Thn 1999 74

V

VHTR 18,19

W

Wahid, Abdurrahman 39,

WALHI 83,

WASP 40,

Waysand 138,

Weinberg, Alvin 132,133,

von Weizsäcker, Carl Friedrich 130,

Whitaker, S.H.

Widagdo 161,

Widianarko, Budi vii, xiii, xiv, xxii,111,179,

Wilardjo, Liek, viii, xiii, xviii,xix, xxiii, 30,179,187,189

Winner, Langdon 146

Wiratmoko, Nick T, xxiv

WTO 91

Z

Zayin, Arif xiii,

Zimmerman, Andrew D.,30, 33

Tentang Penulis

AHMAD MUSTOFA BISRI -Lahir di Rembang, 10 Agustus 1944. Ia akrab disapa dengan Gus Mus, sebuah sebutan Kiai kesayangan. Ia kini bekerja sebagai penulis cerpen, puisi, kolumnis di berbagai media cetak nasional, sekaligus meminati lukisan kaligrafi. Pendidikan yang telah ditempuhnya meliputi pendidikan di Pesantren Lirboyo, Kediri (1956-1958); Pesantren Krapyak, Jogja (1958-1962); Pesantren Taman Pelajar Rembang (1962-1964); Al-Qism al¡¯Aalie lid Diraasaati ¡®l-Islamiyah wal ¡®Arabiyah, Al-Azhar University , Cairo (1964-1970).

BUDI WIDIANARKO - Budi Widianarko (BW) lahir di Semarang 23 November 1962. Saat ini BW bekerja sebagai Guru Besar Toksikologi Lingkungan di Fakultas Teknologi Pertanian dan Program Magister Lingkungan dan Perkotaan, UNIKA Soegijapranata. Pendidikan Sarjana diselesaikannya di Universitas Diponegoro (1986), sedangkan pendidikan Master (1991) dan PhD (1997) ditempuhnya di *Vrije Universiteit* Amsterdam. BW adalah anggota Dewan Riset Daerah Jawa Tengah (sejak 1999) dan anggota *Board of Directors - Society of Environmental Toxicology and Chemistry* (SETAC) Asia/Pacific (sejak 2004).

FABBY TUMIWA - ***Fabby Tumiwa***, lahir di Manado 26 Februari 1976. Pendidikan ditempuh di Fakultas Teknik Elektro UKSW Salatiga, pernah mengikuti kursus mengenai *Photovoltaic Engineering* di Nippon Institute of Technology atas sponsor Solarnet Jepang, *Public Service International Research Unit* (PSIRU), Business School, University of Greenwich, London, dengan fokus pada kajian *energy policy* khususnya restrukturisasi kelistrikan. Saat ini (2007)

mendapatkan sponsor untuk menempuh kursus *Leadership on Environment and Development* (LEAD). Pernah menjadi koordinator *Working Group on Power Sector Restructuring* (2003-2006) dan kini sebagai Direktur *Institute for Essential Services Reform* (2007).

FRANZ-MAGNIS SUSENO - Prof. Dr. Franz Magnis-Suseno SJ, rohaniwan, lahir 1936 di Jerman, sejak 1961 di Indonesia, belajar filsafat, teologi dan teori politik di Pullach, Yogyakarta dan München; doktorat dalam filsafat 1973 dari Universitas München, sejak 1969 dosen biasa Sekolah Tinggi Filsafat Driyarkara di Jakarta. Sejak 1976 ia mengajar di Universitas Indonesia dan selama 9 tahun di Universitas Katolik Parahyangan Bandung. Ia juga menjadi dosen tamu di beberapa perguruan tinggi di Eropa. 2002 ia menerima gelar doktor h.c. *(honoris causa)* dalam bidang teologi dari Universitas Luzern di Swis. Ia menulis lebih dari 500 karangan populer dan ilmiah dan 32 buku, terutama di bidang etika, filsafat politik dan pandangan dunia Jawa.

HERU NUGROHO – Lahir tahun 1959. Dosen Sosiologi Fisipol Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Direktur Center for Critical Social Studies (CCSS) dan Ketua Dewan Pembina Institute for Research and Empowerment (IRE) Yogyakarta. Jenjang pendidikan S1 Sosiologi Fisipol UGM, S2 Studi Keoendudukan di Universitas yang sama, dan jenjang S3 ia selesaikan di Sosiologi, Universitaet Bielefield, Jerman. Ia banyak melakukan penelitian tenang konflik di Aceh-Papua (2000), neighborhood System in Asia (1999 – 2001), dan . Konflik Wamena (2005).. Ia juga banyak melakukan publikasi, seperti: *Menggugat Kekuasaan Negara* (2001), *Menumbuhkan Ide-Ide Kritis* (2000), *Negara, Pasar Dan Keadilan Sosial* (2001), dan *Uang, Renternir Dan Hutang Piutang Di Jawa* (2001).

IWAN KURNIAWAN – Lahir di Jakarta, 17 Juli 1957. Pendidikan yang telah diselesaikannya adalah: Magister Ekonomi Universitas Indonesia Tahun 1996 (Tidak Selesai.), Doktor Fisika Nuklir (Spektroskopi Gamma) Universitas Tsukuba Jepang (Maret 1991), Master Fisika Nuklir (Spektroskopi Gamma) Universitas Tsukuba Jepang (Maret 1988) dan Sarjana Fisika (Instrumentasi Nuklir) Universitas Indonesia (Desember 1983). Kini bekerja sebagai Dosen Program Sarjana STIE Nusantara dan Dosen Program Magister STIE Nusantara. Sebelumnya, ia pernah bekerja sebagai editor Majalah Atma Nan Jaya, Universitas Katolik Atmajaya Jakarta; Kepala Lab. Penelitian dan Tugas Akhir, Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Jakarta; Dosen Program Sarjana

Fakultas Teknik Universitas Katolik Atmajaya Jakarta; dan, Dosen Program Sarjana FMIPA Universitas Indonesia. Ia juga aktif melakukan publikasi internasional dan melakukan advokasi melalui peran sebagai nara sumber tentang bahaya PLTN.

KARLINA SUPELLI - Lahir di Jakarta, 15 Januari 1958. Kini mengajar di Sekolah Tinggi Filsafat Driyarkara, Jakarta. Pendidikan yang telah ditempuhnya adalah S1 Astrofisika di Institut Teknologi Bandung, University College of London, Space Science, dan lulus dari Filsafat Ilmu di Universitas Indonesia. Pengalaman kerja sebelum menjadi dosen di Program Pascasarjana STF Driyarkara dirinya pernah bekerja di BPPT dan Mullard Space Laboratory, Survey, UK.

KOESNAN HOESIE, lahir 25 Desember 1962. Adalah karikaturis yang telah malang melintang dengan sejumlah pameran di dalam maupun di luar negeri. Kini bekerja di sebuah media cetak di Semarang sebagai karikaturis. Dirinya banyak menaruh perhatian dalam kehidupan seni dan politik. Prestasi yang diukirnya adalah pameran tunggal di semarang (1981), pameran di luar dan dalam negeri (1981-2003), pembuat kartun terpanjang di Indonesia (1990), pembuat kaos terbesar hari kaos sedunia (1996), pameran karikatur demokrasi di Bali (2004, dan pemuat rekor kartun tercepat dan terbanyak selama 24 jam nonstop (2003).

LIEK WILARDJO - Lahir di Purworejo, 24 September 1939. Sejumlah pendidikan telah ditempuhnya yakni: *LCE, University of Cambridge* (1961); Baccalaureat II Lengkap, Fisika, FIPA-UGM (1962); Doktoral II Lengkap (Teori), Fisika, FIPA-UGM (1964); *M.Sc. Physics, MSU, MI, USA*, (1965); *Ph.D.Physics, MSU, MI, USA*, 1970; *GCEPA, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA* (1983); *D.Sc., (honoris causa) Science, Vrije Universiteit Amsterdam, the Netherlands* (1990). ia kini adalah guru besar Fisika di Fakultas Teknik Jurusan Elektronika Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Ia pernah bekerja sebagai: *Special Graduate Research Assistant* di *Cyclotron Lab., MSU; Senior Teaching Assistant*, di *Physics Department* dan *Science& Math Teaching Center, MSU*; PR Bidang Akademik UKSW, 1971 – 1973 dan 1973 – 1978; PR bidang Penelitian Perencanaan dan Pengembangan, UKSW, 1979 – 1983; *APEID, UNESCO - ROEAP*, Bangkok; *Division of Church & Society, WCC*, Geneva; *STTP, Vrije Universiteit* – UKSW; Juri, Olimpiade Fisika Asia; *Assessor:* BAN, Program Pascasarjana Fisika, Astronomi, Agroklimatologi & Meteorologi, Ilmu Materi,

Fisika Kebumian dan (PTN); Anggota Panel RUT (IT & Mikroelektronika); Ketua Panel RUTI (IT & Mikroelektronika); Dosen: di Bidang Matematika (Matematika Teknik/Fisika); Fisika (Mekanika Klasik; Fisika Modern, Mekanika Kuantum, Elektrodinamika, Fisika Nuklir, Relativitas, dsb.), Elektroteknika (Antena, Propagasi, Mikrogelombang, Serat Optik), Filsafat Ilmu, *Technical English*, Filsafat Pembangunan, Etika Pembangunan. Kini ia juga menjadi editor, di beberapa jurnal ilmiah, dan di *Satya Wacana University Press;* Ketua: Listhia (Lingkaran Salatiga untuk Telaah Hubungan Ilmu dengan Agama).

LILO SUNARYO – lahir di Pati, 16 Maret 1944. Kini tinggal di Jepara. Jenjang pendidikan S1 dan S2 ia selesaikan di Universitas Bangsa-Bangsa di Moscow. Sedangkan pendidikan S3-nya ia selesaikan di Polyteknik Institut Tashkent Usbekkistan, bidang energi gas alam. Pengalaman kerja di antaranya adalah: sebagai konsultan Mech Elektrikal (1975 – 1979) di Jakarta, Kontraktor (1980 – 1995) di Jakarta (Sipil, Elektrical, Mech), dan kini sebagai wiraswasta 1955 – sekarang di Jepara. Ia pernah melakukan penelitian tentang energi gas alam untuk industri logam di Institut Research Gas Asia Tengah, di Tashkent 1970 – 1975. Publikasi terakhir adalah *Dampak Rencana Pembangunan Pltn Di Jepara Terhadap Masyarakat Kawasan Gunung Muria*

NICK. T. WIRATMOKO – Menyelesaikan program studi S2 di Program Pascasarjana Studi Pembangunan Universitas Kristen Satya Wacana (1998). Kini bekerja di Lembaga Percik sebagai staf peneliti dan advokasi. Menaruh minat pada studi dinamika politik lokal dan menulis artikel di sejumlah jurnal.

P.M. LAKSONO – Lahir di Yogyakarta 6 April 1953. Meraih gelar Ph.D dari Universitas Cornell, Ithaca, Amerika Serikat. Ia menjadi dosen di Fakultas Sastra Jurusan Antropologi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Ia aktif di Pusat Studi Lingkungan di universitas yang sama. Riset yang pernah dilakukan adalah tentang komunitas masyarakat Jawa di Lereng Gunung Merapi; juga aktof mengkoordinasi riset bagi Konphalindo, sebiah LSM yang bergerak di bidang kelestarian hutan dan lingkungan hidup. Dua publikasi yang diterbitkan terkait dengan isu PLTN adalah: *Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia – Sebuah Perbincangan* (1995) dan *Anotasi Bibliografi Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia* (1993).

VENATIUS HADIYONO – Lahir di Jepara, 21 Mei 1963. Ia menjadi dosen

di Fakultas Hukum UNIKA Soegijapranata Semarang. Ia kini menjabat sebagai Ketua Balai Konsultasi dan Bantuan Hukum Fakultas Hukum Unika Soegijapranata Semarang. Pendidikan yang telah ditempuhnya adalah Program Pasca Sarjana Ilmu Hukum Universitas Padjajaran Bandung (1995) dan Fakultas Hukum Unika Soegijapranata Semarang (1988). Banyak terlibat sejumlah keanggotaan di Women Crisis Centre Unika Soegijapranata, di Pusat Studi Wanita Lemlit Unika, dan di Pusat Studi Urban Lemlit Unika. Ia juga aktif dalam sejumlah penelitian dan publikasi.

ZAINUL ADZVAR - lahir di Jepara, 26 Agustus 1973. Ia menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Ushuluddin IAIN Walisongo Semarang; S2 Jurusan Etika Islam / Tasawuf IAIN Walisongo Semarang, dan kini tengah mengikuti Program Doktor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Kini selain tengah menyelesaikan studi S3-nya, ia adalah dosen Filsafat Islam dan peneliti di Fakultas Ushuluddin IAIN Walisongo Semarang. Ia juga pemerhati lingkungan dan peminat masalah filsafat dan sufisme.

Buku ini merupakan usaha dari sebuah diskusi terbatas antar-intelektual, pengamat, aktivis kebijakan di bidang energi, khususnya energi nuklir, yang mengantarkan pada agenda ruang publik yang lebih luas. Meski sedari awal premis kegiatan ini sudah menentukan keberpihakan pada sikap anti-PLTN, namun diskusi yang berkembang dalam diskusi tersebut tidak seekstrem pada posisi anti-PLTN. Kehati-hatian, pertaruhan atas nilai-nilai etika yang berpihak pada khalayak banyak, dan gugatan atas praktik semiotika sosialisasi sepihak dan menafikan dialektika di ruang publik, menjadi menu utama dalam diskusi yang dikembangkan dalam forum ini. Kajian atas kuasa penentu kebijakan energi secara kritis dihadirkan dalam suasana pro dan kontra. Agenda PLTN yang otoriter telah disosialisasikan negara dengan bangunan kesadaran yang telah direduksi. Wilayah yang selama ini dipandang sakral untuk dikaji, ditelusuri, dan sekaligus menumbuhkan harapan bahwa PLTN masih memerlukan sebuah kajian dan keputusan yang lebih komprehensif lagi.

Wacana kebijakan (tentang) energi nuklir yang meneropong aspek teknokratisme, otoritarianisme *vis-a-vis* deliberatif, pertimbangan etika, prinsip representasi politik, pertimbangan budaya, pertimbangan sosial, serta otokritik gerakan anti-nuklir menjadi wilayah yang dijelajahi dalam teks publikasi ini. Sebab itu, dengan terbitnya buku ini khasanah pilihan kebijakan energi nuklir menjadi sebuah tawaran di ruang publik bagaimana dinamika merumuskan sebuah kebijakan publik perlu dipercakapkan dengan prinsip *governance* teknologi yang bertanggung jawab dan partisipatif.

Buku ini setidaknya membantu banyak pihak, seperti mahasiswa, intelektual, para aktivis, dosen, birokrat-teknokrat, para politisi, bahkan khalayak yang lebih luas, untuk dapat menyimak isu yang sensitif ini. Harapannya, pintu demkrasi di bidang energi bukan menjadi sebatas kuasa oligarkhis tetapi menjadi arena perbincangan di ranah publik.

Diterbitkan Oleh:

LISTHIA

marem
masyarakat reksa bumi

Percik

9789799981321